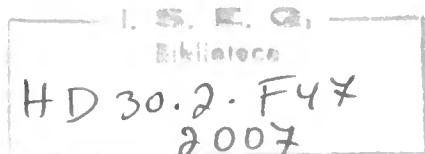


UNIVERSIDADE TÉCNICA DE LISBOA
INSTITUTO SUPERIOR DE ECONOMIA E GESTÃO

MESTRADO EM: Economia e Gestão de Ciência, Tecnologia e Inovação



**O CONHECIMENTO COMO DIMENSÃO DOS
SISTEMAS DE INOVAÇÃO**



Daniel Carlos Bento Ferreira

Orientador: Doutor Manuel Fernando Cília de Mira Godinho

Constituição do Júri:

Doutor Manuel Fernando Cília de Mira Godinho (Presidente)

Doutora Patrícia Durães Ávila (Vogal)

Doutora Sofia Isabel Coelho Bento (Vogal)

Abril / 2007

**UNIVERSIDADE TÉCNICA DE LISBOA
INSTITUTO SUPERIOR DE ECONOMIA E GESTÃO**

MESTRADO EM: Economia e Gestão de Ciência, Tecnologia e Inovação

**O CONHECIMENTO COMO DIMENSÃO DOS
SISTEMAS DE INOVAÇÃO**



Daniel Carlos Bento Ferreira

Orientador: Doutor Manuel Mira Godinho

Constituição do Júri:

Doutor Manuel Mira Godinho (Presidente)

Doutora Patrícia Durães Ávila (Vogal)

Doutora Sofia Isabel Coelho Bento (Vogal)

Abril / 2007



Siglas

CIS – *Community Innovation Survey* (Inquéritos Comunitários à Inovação)

DPI – Direitos de Propriedade Intelectual

EPO – *European Patent Office*

EUA – Estados Unidos da América

Eurostat – *Statistical Office of the European Communities* (Serviço de Estatística da União Europeia)

I&D – Investigação & Desenvolvimento

JPO – *Japanese Patent Office*

OCDE – Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Económico

PIB – Produto Interno Bruto

PISA – *Programme for International Student Assessment*

PME – Pequenas e Médias Empresas

SI – Sistema de Inovação

SNI – Sistema Nacional de Inovação

TIC – Tecnologias de Informação e Comunicação

U.E. – União Europeia

USPTO - *US Patent and Trademark Office*

VAB – Valor Acrescentado Bruto

O CONHECIMENTO COMO DIMENSÃO DOS SISTEMAS DE INOVAÇÃO

Daniel Carlos Bento Ferreira

Mestrado em: Economia e Gestão de Ciência, Tecnologia e Inovação

Orientador: Manuel Mira Godinho

Provas concluídas em:

Resumo

Esta investigação pretende compreender o Conhecimento enquanto dimensão relevante dos Sistemas Nacionais de Inovação. Para concretizar esta ambição recorre-se ao enquadramento teórico fornecido pelas correntes da Economia que conceptualizam a chamada “Economia Baseada no Conhecimento” e da “Economia da Aprendizagem” (“Learning Economy”) conforme explicitada por Lundvall. Com base neste quadro de referência, procura-se compreender a natureza diversa do Conhecimento enquanto activo económico e enquanto factor determinante dos processos de Inovação. Discute-se a sua constituição como objecto de análise das ciências económicas e acaba-se por salientar o seu carácter complexo e sistémico, evidenciando-se então a pertinência da perspectiva analítica dos Sistemas de Inovação.

Contando as potencialidades do conceito de Sistemas Nacionais de Inovação, avança-se para a constituição de uma proposta analítica que assenta na formalização de sete eixos de análise que integram indicadores considerados susceptíveis de revelar as facetas mais relevantes dos desempenhos cognitivos de um conjunto de 17 países.

Os resultados obtidos revelam diversidade e dispersão de comportamentos dos diferentes SNI no que diz respeito à sua relação com o Conhecimento. A partir de um procedimento estatístico de análise de *clusters* concretizou-se um exercício de identificação de proximidades entre padrões de desempenho cognitivo que acabaria por proporcionar a constituição de uma proposta de uma tipologia para os comportamentos dos SNI.

A tipologia proposta baseia-se na estrutura de *clusters* definida e na compreensão da configuração e dimensão dos comportamentos médios dos agrupamentos obtidos. Partindo da caracterização dos três grandes grupos de desempenhos obtidos (*Clusters* 1,2 e 3) identificaram-se três tipos de SNI: os “debilitado”, os “intermédios” e os “avançados”. O aprofundamento da análise permitiu desagregar ainda mais esta tipologia.

Os resultados obtidos concretizam a pretensão inicial de medição do desempenho cognitivo dos SNI mobilizando um elevado número de indicadores e integrando a informação obtida num quadro analítico sintetizador.

Palavras-chave: Processos de Inovação, Mudança tecnológica, Processos de difusão, Gestão de I&D, Aprendizagem, Informação e Conhecimento

Índice

Siglas	2
Resumo e palavras-chave	3
Índice	4
Lista de Quadros	5
Lista de Figuras	5
Introdução	6
1 - Economia do Conhecimento e da Aprendizagem	8
1.1 O carácter inédito da “Economia Baseada no Conhecimento”	9
1.2 Nova economia informacional	11
1.3 Economia com capacidade de aprender	13
2 - O Conhecimento como objecto de estudo da Economia	15
2.1 Contributos para a análise económica do Conhecimento	16
2.2 Como definir Conhecimento?	18
2.3 Conhecimento como activo económico	20
2.4 Transmissão e apropriação de Conhecimento	21
3 - Conhecimento como dimensão da Inovação	27
3.1 A perspectiva analítica dos Sistemas de Inovação	28
3.2 A diversidade conceptual sobre Sistemas de Inovação	30
3.3 O potencial analítico dos Sistemas Nacionais de Inovação	34
4 - Proposta Empírica	40
4.1 Constituição da Base de Dados	41
4.2 Constituição das dimensões de análise	46
4.2.1 Ambiente de Inovação (Eixo 1)	46
4.2.2 Investimento em Conhecimento (Eixo 2)	48
4.2.3 Competências, habilitações e recursos cognitivos de base	52
4.2.3.1 Desempenho cognitivo na população em idade pré-laboral (Eixo 3)	53
4.2.3.2 Participação da população adulta em actividades de formação e aprendizagem (Eixo 4)	55
4.2.3.3 Competências e conhecimentos na população activa (Eixo 5)	57
4.2.4 Difusão e acesso à Informação e ao Conhecimento (Eixo 6)	59
4.2.5 Novo Conhecimento e Inovação (Eixo 7)	62
5 - Apresentação e discussão de resultados	66
5.1 O Conhecimento nos Sistemas Nacionais de Inovação	68
5.1.1 Ambiente de Inovação (Eixo 1)	71
5.1.2 Investimento em Conhecimento (Eixo 2)	72
5.1.3 Competências, habilitações e recursos cognitivos de base	74
5.1.4 Difusão e acesso à Informação e ao Conhecimento (Eixo 6)	77
5.1.5 Novo Conhecimento e Inovação (Eixo 7)	79
5.2 Identificação de proximidades entre os desempenhos dos SI	81
5.3 Uma tipologia para os desempenhos cognitivos dos SNI	84
5.3.1 SNI debilitados	87
5.3.2 SNI avançados	90
5.3.3 SNI intermédios	92
5.4 Relevância de outras dimensões de contextualização	99

6 - Considerações finais.....	101
Bibliografia.....	104
Anexo 1	110

Lista de Quadros

Quadro 1: Estrutura da base de dados e fontes de informação	42
Quadro 2: Países constituintes da amostra.....	45
Quadro 3: Indicadores considerados na constituição do Eixo 1	46
Quadro 4: Indicadores considerados na constituição do Eixo 2	49
Quadro 5: Indicadores considerados na constituição do Eixo 3	53
Quadro 6: Indicadores considerados na constituição do Eixo 4	56
Quadro 7: Indicadores considerados na constituição do Eixo 5	58
Quadro 8: Indicadores considerados na constituição do Eixo 6	60
Quadro 9: Indicadores considerados na constituição do Eixo 7	63
Quadro 10: Conhecimento nos SNI: Desempenho global e por eixos de análise.....	70
Quadro 11: “Competências, habilitações e recursos cognitivos de base”: Desempenho médio e por eixos de análise	75
Quadro 12: Dendograma (<i>output</i> do SPSS for Windows)	82
Quadro 13: Estrutura de <i>clusters</i>	83

Lista de Figuras

Figura 1: Um Sistema Nacional de Inovação Genérico.....	38
Figura 2: Desempenho médio em Conhecimento dos Sistemas Nacionais de Inovação	68
Figura 3: Ambiente de Inovação: dimensão do desempenho médio por SNI.....	72
Figura 4: Investimento em Conhecimento: dimensão do desempenho médio por SNI.....	73
Figura 5: “Competências, habilitações e recursos cognitivos de base”: dimensão do desempenho médio por eixo de análise e por SNI	76
Figura 6: Difusão e acesso à Informação e ao Conhecimento: dimensão do desempenho médio por SNI	77
Figura 7: Novo Conhecimento e Inovação: dimensão do desempenho médio por SNI	79
Figura 8: Dimensão do desempenho médio em Conhecimento por <i>Cluster</i>	85
Figura 9: Configuração e dimensão do desempenho médio em Conhecimento, por <i>Cluster</i> e por eixo de análise.....	86
Figura 10: Configuração e dimensão do desempenho médio em Conhecimento dos “SNI debilitados”, por Grupo e por eixo de análise.....	88
Figura 11: Configuração e dimensão do desempenho médio em Conhecimento dos “SNI debilitados normais”, por Subgrupo e por eixo de análise	89
Figura 12: Configuração e dimensão do desempenho em Conhecimento dos “SNI avançados”, por eixo de análise.....	91
Figura 13: Configuração e dimensão do desempenho médio em Conhecimento dos “SNI intermédios”, por eixo de análise.....	93
Figura 14: Configuração e dimensão do desempenho médio em Conhecimento dos “SNI intermédios normais”, por eixo de análise	95
Figura 15: Configuração e dimensão do desempenho médio em Conhecimento dos “SNI intermédios normais introvertidos”, por eixo de análise.....	97
Figura 16: Configuração e dimensão do desempenho médio em Conhecimento dos “SNI intermédios normais sustentados”, por eixo de análise	98

Introdução

O principal objectivo deste trabalho é o de compreender o Conhecimento enquanto dimensão relevante dos Sistemas Nacionais de Inovação (SNI). Mais concretamente, o objecto desta investigação é a medição do desempenho cognitivo dos SNI, mobilizando um elevado número de indicadores e integrando a informação obtida num quadro analítico sintetizador.

A constituição de tal instrumento analítico apresenta-se como uma solução considerada adequada para a resposta a uma série de questões iniciais de partida que importa reter:

1. Quais as possibilidades de avaliar e comparar o desempenho de diferentes países perante o enquadramento da chamada “Economia do Conhecimento”?
2. Considerando os indicadores estatísticos disponíveis, será possível constituir eixos de análise que permitam analisar as diferentes dimensões da “Economia do Conhecimento” em cada país?
3. Permitirá a constituição de eixos analíticos para o Conhecimento identificar padrões e proximidades de desempenhos entre diferentes SNI?
4. Poderá admitir-se que a identificação de proximidades permite a constituição de uma tipologia de SNI, tendo em conta a sua configuração e o seu desempenho na “Economia do Conhecimento”?

Como ponto de partida teórico para o exercício a que este trabalho se propõe, aceita-se a vigência, nos nossos dias, de uma economia com um carácter inédito onde, em última análise se pode considerar que, o principal factor produtivo (recurso) e o

resultado mais valorizado (produto) são uma e a mesma coisa, em momentos e formas diferentes: o Conhecimento.

Assim, no primeiro capítulo será apresentada a retórica prevalente sobre o conceito de “Economia Baseada no Conhecimento”, discutindo-se o carácter único do contexto socio-económico actual, a relevância das transformações associadas às Tecnologias de Informação e Comunicação e, finalmente, a pertinência da perspectiva baseada no conceito de “Economia da Aprendizagem”, ou “Aprendente” (*Learning Economy*) – à maneira de Lundvall, B-A. (1999).

Entende-se que a visão da “Economia da Aprendizagem”, serve melhor os objectivos propostos para este trabalho, pois permite uma abordagem da Inovação baseada numa perspectiva analítica mais ampla.

Num segundo momento (Capítulo 2) debate-se o tratamento do Conhecimento como objecto de estudo da Economia, reflectindo sobre a sua consideração como variável económica e discutindo as suas características específicas e as implicações na sua transmissibilidade e apropriabilidade.

Considerando as formulações teóricas sobre os Sistemas de Inovação como as mais promissoras na análise económica do Conhecimento, porque permitem uma melhor compreensão da extensão e da intensidade dos processos de Inovação, no terceiro capítulo, introduzem-se as principais linhas caracterizadoras dessas formulações teóricas, discutindo aí a sua diversidade conceptual e apresentando-se a concepção veiculada por Lundvall e colegas (“Corrente de Aalborg”) onde se situa a análise da Inovação a partir da perspectiva dos Sistemas Nacionais de Inovação, como a mais interessante no ponto de vista deste trabalho.

A proposta empírica para este trabalho é apresentada no quarto capítulo e baseia-se no exercício de mapeamento de Sistemas Nacionais de Inovação apresentada por Godinho M. M. e Al. (2003). Neste capítulo são evidenciados os pressupostos para a constituição da base de dados utilizada e para a constituição das dimensões analíticas consideradas como capazes de enquadrar a identificação e análise dos desempenhos cognitivos dos diferentes SNI.

A apresentação e discussão de resultados surgem no Capítulo 5. Inicialmente, discutem-se os desempenhos individuais dos diversos SNI, destacando-se protagonistas e características mais marcantes. Finalmente, a problematização sobre potenciais factores de proximidade entre Sistemas de Inovação dá origem à constituição e apresentação de uma tipologia que permite identificar e relacionar padrões relevantes no desempenho dos SNI em Conhecimento.

1 - Economia do Conhecimento e da Aprendizagem

A afirmação da emergência de uma “Economia Baseada no Conhecimento” tem raízes no reconhecimento por parte OCDE, em 1999, de uma transformação nas economias no sentido de uma utilização crescente do Conhecimento como fonte de valor económico e social. Verifica-se nos países da OCDE, que desde meados da década de 80 do Século XX, o investimento em Conhecimento e intangíveis cresceu mais rapidamente que o PIB, um sinal de mudança rumo a “economias que se constroem com base em novos tipos de investimentos e da exploração de novos tipos de activos para criar valor” (Vickery, G. 2000).

O referencial teórico de partida adoptado neste trabalho para a abordagem do Conhecimento enquanto dimensão da Inovação conta com a contribuição da literatura

que se desenvolveu a partir desta retórica da prevalência de uma “Economia Baseada no Conhecimento”. Entende-se essa literatura como uma oportunidade mais para compreender contextos que, como refere M.M.Godinho (1999), se têm vindo a designar como ‘Sociedade da Informação’ e/ou ‘Economia do Conhecimento’ e que “constituem sobretudo modelos de desenvolvimento sociais e económicos, em que a aquisição, o armazenamento, o processamento, a transmissão, a distribuição, a difusão enfim os diversos serviços a ela associados, conducentes à criação de Conhecimento e à satisfação das necessidades das empresas, desempenham um papel central na actividade económica, na criação de riqueza, na definição da qualidade de vida dos cidadãos e das suas práticas culturais”.

Neste contexto, apresentam-se neste capítulo as contribuições de estudiosos que, como Dominique Foray, Manuel Castells e Bengt-Ake Lundvall, se dedicam a debater e aprofundar a ideia da constituição de novos contextos socio-económicos com base no Conhecimento, Informação e/ou Aprendizagem. Para a realização deste cenário destaca-se a relevância dos fenómenos de (i) expansão (continuada e persistente, uma tendência de longa duração) do investimento em actividades ligadas ao Conhecimento, e de (ii) “mudança revolucionária” na base tecnológica que transformou radicalmente as possibilidades de produção e transmissão do Conhecimento, sobretudo na sua forma mais explicitada (Informação).

1.1 O carácter inédito da “Economia Baseada no Conhecimento”

O contexto que enquadra a afirmação do carácter inédito da chamada “Economia Baseada no Conhecimento” resulta, portanto, da constatação de mudanças qualitativas e quantitativas únicas na economia.

Esta afirmação não prejudica a compreensão da relevância do papel do Conhecimento no passado. Importa reconhecer que o Conhecimento faz parte da história da humanidade e sempre esteve presente enquanto factor de crescimento económico e de aumento progressivo do bem-estar social. O desenvolvimento tem sido alimentado ao longo dos tempos pela capacidade inventiva e inovadora da humanidade, pela sua capacidade de criar novo Conhecimento, materializado em novos produtos, processos e organizações. Não é difícil reconhecer no passado a existência de organizações e instituições com capacidade para criar e difundir Conhecimento, atente-se por exemplo nas corporações da Idade Média, nas abadias cistercenses, nas academias de ciências ou nas grandes empresas do início do século XX.

O que é verdadeiramente único e característico nos nossos dias será a amplitude, em extensão e intensidade, da ruptura anunciada pelos teorizadores de uma nova configuração socio-económica baseada no Conhecimento. Afinal, nunca antes como agora se produziu, acumulou e depreciou Conhecimento a um ritmo tão elevado. Este tipo de argumentação pode ser sustentada:

- Pelo aumento do capital intangível, em relação ao capital tangível, no plano macroeconómico, destacando-se a dimensão inédita dos investimentos direccionados para a produção e transmissão de conhecimentos (educação, formação, I&D, informação e coordenação);
- Pela predominância, intensidade e velocidade da Inovação e pela dispersão e diversificação das fontes de Inovação (os inovadores aparecem um pouco por toda a estrutura económica, em todas as áreas e actividades) – tem-se ampliado o número de lugares e participantes nos processos de produção de Conhecimento.

Contudo, existe ainda uma dimensão crucial que deve receber a devida atenção quando se fala da “Economia Baseada no Conhecimento” e quando se discute as suas características: trata-se da relevância da ruptura provocada pelo desenvolvimento das Tecnologias da Informação e da Comunicação (TIC). Neste contexto interessa destacar o aparecimento da Internet, uma tecnologia que permite colocar o problema da distribuição e transmissão de Conhecimento a partir de um enquadramento totalmente novo: a distância física vai perdendo importância no acesso ao Conhecimento (sobretudo para o que pode ser codificado) e no acesso e interacção com outros sistemas de conhecimento.

Os próprios desenvolvimentos “revolucionários” das TIC acarretam consequências que tornam o contexto actual de produção de Conhecimento ímpar: (i) pela abundância inédita de Conhecimento (sobretudo o que pode ser codificado) e de “instrumentos de saber”; (ii) pelo crescimento exponencial das possibilidades de aprendizagem pela interacção nos sistemas de produção de Conhecimento; (iii) pelas potencialidades inéditas de processamento de dados e novas possibilidades de simulação, e (iv) pela potência da influência conjunta dos três fenómenos referidos anteriormente (David, P. e Al., 2002).

1.2 Nova economia informacional

Um outro contributo interessante para o entendimento da configuração dos sistemas socio-económicos predominantes nas sociedades mais desenvolvidas, nos dias de hoje, provém do trabalho de Manuel Castells que embora recusando a determinação pura e simples das transformações nas tecnologias da Informação, reconhece a centralidade da Informação e da sua circulação e transmissão na consolidação de um

estado de “conectividade” que configura um novo modo de desenvolvimento das sociedades e da economia. A Informação e a comunicação, ancoradas em desenvolvimentos extraordinários da micro-electrónica (como por exemplo: dos microprocessadores, dos computadores e das telecomunicações) colocam-se, assim, assumidamente como factores e sectores enquadramentos e incontornáveis da actividade nas sociedades e economias contemporâneas.

Também para Castells, M. (2002), um dos aspectos mais marcantes das transformações tecnológicas e socio-económicas em marcha é a implementação da Internet, um sistema global e compartilhado de interacção e integração de computadores em rede. Este sistema é a base tecnológica e o suporte físico das redes informacionais. Mas a Internet, é ela própria uma rede, ou mais precisamente, um conjunto de redes de informação que permitem uma combinação sem precedentes de flexibilidade e eficácia na acção, de coordenação nas tomadas de decisão e execução centralizada e finalmente, de expressão do individual e a comunicação a uma escala global e horizontal.

As TIC surgem, assim, como factor dissuasor do centralismo das grandes corporações empresariais introduzindo possibilidades inéditas de flexibilidade e capacidade de adaptação à mudança e à diversidade. A interacção do sistema económico com o sistema científico e tecnológico abre assim caminho para a afirmação de uma “nova economia” de base informacional sustentada pela lógica da organização em rede, que se apresenta como um conjunto de actividades (financeiras, comerciais, científicas, etc.) que funciona como uma unidade, em tempo real e à escala planetária.

Contudo, a concretização do carácter global desta “sociedade informacional” depende, não só, da heterogeneidade própria dos diferentes contextos nacionais, regionais e locais, contando com a singularidade do tipo de relação que cada espaço ou

segmento (geo-político, socio-económico, cultural e/ou institucional) estabelece com a estrutura capitalista global, como também, da forma como cada agente socio-económico (do mais elementar ao mais complexo), em cada momento, se posiciona face às tecnologias de Informação.

1.3 Economia com capacidade de aprender

A centralidade do Conhecimento como factor produtivo não era concebível, pelos modelos tradicionais de análise económica. Contudo, como se tem vindo a constatar, já não é suficiente contabilizar o Capital e o Trabalho ou mesmo de uma forma mais sofisticada a Mudança Tecnológica. É cada vez mais importante compreender os sistemas de produção de Conhecimento como um todo, percebendo até às últimas consequências qual a verdadeira extensão da afirmação do Conhecimento como variável económica ímpar que prima pela multidimensionalidade e pelo carácter intrinsecamente interactivo. As teorias sobre a “Economia Baseada no Conhecimento” abrem espaço para esta nova postura analítica mas não chegam a evidenciar a plenitude do Conhecimento enquanto dimensão económica, falta-lhes introduzir mais ousadia analítica e considerar a dinâmica própria da Aprendizagem como a outra face (resultado) dos processos de produção. Propõe-se assim, seguindo Bengt-Ake Lundvall, considerar uma hipótese alternativa, olhando para a realidade económica actual como um contexto mais facilmente apreensível a partir da sua caracterização enquanto uma “Economia da Aprendizagem” (ou “Aprendente”).

Para Lundvall B-A (1996) a “Economia da Aprendizagem” diz respeito a uma economia onde o sucesso dos indivíduos, empresas, regiões e economias nacionais depende da sua capacidade de aprender (e de “esquecer”, o que é muitas vezes um pré-

requisito para aprender novas capacidades). “É uma economia onde a mudança é rápida e onde é alto o ritmo a que capacidades antigas se tornam obsoletas e outras novas são exigidas”.

Neste novo enquadramento analítico valoriza-se o Conhecimento como pedra angular da competitividade, no sentido em que o sucesso dos agentes económico nos mercados passa a depender directamente da sua capacidade de aprendizagem. Há necessidade de adaptação à evolução acelerada dos mercados e das condições técnicas e há necessidade de se chegar cada vez mais depressa à Inovação (de produtos, processos e/ou organizacional).

A maior eficácia da acção das organizações depende de um empenhamento cada vez mais assumido na Aprendizagem, ou seja, no reforço dos seus conhecimentos e capacidades. Contudo, este reforço não pode significar apenas o alargar dos limites do conhecido, implica também o explorar e o utilizar de forma mais eficiente todo o tipo de conhecimento, independentemente da actividade económica considerada.

As empresas e as nações têm necessariamente de criar e desenvolver capacidades para interiorizar e preservar Conhecimento sob pena de serem desqualificadas nas redes de criação de valor ou mesmo, no caso das empresas, de ficarem condenadas ao desaparecimento.

A partir deste enquadramento, considerar o Conhecimento enquanto activo estratégico implica:

- ter sucesso na criação e exploração do conhecimento científico e da tecnologia,
- transformar as organizações e inovar para responder ao maior dinamismo da “Economia do Conhecimento” e garantir aí o sucesso,

- e, não menos importante, assegurar acesso ao pessoal qualificado e/ou melhorar a utilização das suas capacidades e competências.

A produção de novo Conhecimento (Inovação) e o permanente desenvolvimento e adequação das capacidades e competências dos agentes económicos (Aprendizagem) revelam-se assim como as duas faces indissociáveis de uma dimensão/factor determinante para a actividade económica: o Conhecimento.

Conceição P. e Heitor, M.V. (2002), inspirados por Lundvall, contribuem para a compreensão das potencialidades analíticas da perspectiva da “Economia da Aprendizagem”, defendendo que este olhar permite compreender melhor a forma como o Conhecimento contribui para o desenvolvimento: o que ganha relevância a partir desta postura é o processo e não a acumulação de conhecimento, considera-se a produção mas também a destruição de Conhecimento.

2 - O Conhecimento como objecto de estudo da Economia

O tratamento do Conhecimento nas teorias económicas só recentemente mereceu honras de constituição de esforços persistentes e continuados. Foram as disciplinas económicas ligadas à compreensão da Ciência & Tecnologia e da Inovação e às teorias da Gestão de Empresas que trouxeram verdadeiramente o Conhecimento para o centro da análise económica. A partir deste esforço, assiste-se à emergência de uma área disciplinar especialmente vocacionada para a análise económica do Conhecimento: a Economia do Conhecimento. O campo analítico para esta nova área de estudo pode dizer-se que se centra no Conhecimento enquanto bem económico e cobre (i) as características da produção e reprodução desse bem económico e (ii) as condições

históricas e institucionais que influenciam o seu tratamento e processamento numa economia descentralizada.

Para entender a relação da Ciência Económica com o Conhecimento como objecto de estudo, é útil recorrer a Dominique Foray que nos introduz a simplicidade de exposição de Penrose, E.:

“Economists have, of course, always recognized the dominant role that increasingly knowledge plays in economic processes but have, for the most part, found the whole subject of knowledge too slippery to handle.”

(E. Penrose, *The Theory of the Growth of the Firm*, citado por Foray, D. 2003)

A partir deste enquadramento, desenvolve-se neste capítulo uma breve apresentação dos contributos teóricos mais relevantes para a análise económica do Conhecimento, privilegiando os que mais directamente influenciaram as formulações que sustentam a concretização dos objectivos deste trabalho, passando pelo debate da definição de Conhecimento e pela sua constituição como activo económico, destacando aí as questões relativas à sua transmissibilidade e apropriabilidade, nomeadamente explorando as potencialidades analíticas da tipologia de conhecimentos proposta por Lundvall.

2.1 Contributos para a análise económica do Conhecimento

Apesar de não ser objectivo deste trabalho caracterizar a extensão absoluta da realidade dos estudo do Conhecimento pela Economia, será importante rever alguns contributos históricos que podem ajudar a entender o ponto em que nos encontramos. É comum encontrar referências a contributos dos economistas clássicos como Adam Smith, Marx e sobretudo Schumpeter. No entanto, segundo Foray, D. (2003) os

percursores modernos da Economia do Conhecimento mais genérica (i.e. não confinada à ciência e tecnologia) serão Simon, Hayek, Arrow e Machlup:

- **Simon (1982)**, que se considera como o precursor da economia das tecnologias da informação, estudou muitos assuntos que fazem parte da Economia do Conhecimento entre os quais se destaca o papel da memorização no processo de aprendizagem.
- **Hayek (1945)** estudou sobretudo problemas criados pela disseminação de Conhecimento.
- **Arrow (1962)** desenvolveu a Economia da criação do Conhecimento, a partir de duas vias principais de investigação: uma sobre os problemas de afectação de recursos para a criação de Conhecimento, definido como bem público e outra sobre a mudança técnica endógena.
- **Machlup (1984)**, por sua vez, lida com uma noção extremamente alargada da Economia do Conhecimento, englobando a Economia da Informação e problemas teóricos sobre a tomada de decisão. Amplia o âmbito da Economia do Conhecimento, para incluir a análise do sector e indústria da Informação, para examinar a produção de novo Conhecimento, para estudar os mecanismos de aquisição e transferência de competências (*Skills*) e para explorar a teoria económica das escolhas e expectativas em situações de incerteza e informação incompleta.

Estes autores colocam, contudo, a tomada de decisão no coração da economia e a presença ou ausência de Conhecimento e Informação como factores que determinam crucialmente as condições em que as decisões são tomadas. Acabam ainda por amplificar em demasia o âmbito da Economia do Conhecimento e revelar dificuldades

na definição de Conhecimento, reduzindo-o a Informação (a forma mais explícita que este pode tomar).

Já as teorizações da dita “Economia do Conhecimento”, quando encarada de forma mais restritiva, centram-se no “*expertise*”, no Conhecimento, excluindo as questões da escolha económica em ambientes de Informação incompleta e incerta. Tratam o Conhecimento primeiramente como uma capacidade cognitiva, distinguindo-o claramente da Informação. Entre os percursores desta visão destaca-se J. L. Maunoury (1972), que centra o seu trabalho sobretudo no sistema de produção e aquisição de Conhecimento cujos pilares são a Investigação e Educação e na relação desse sistema com o crescimento económico.

2.2 Como definir Conhecimento?

A definição de Conhecimento não é tarefa consensual. Neste sentido, embora reconheça avanços significativos na abordagem do Conhecimento pelas Ciências Económicas, num contexto em que proliferam as publicações consideradas relevantes sobre este tema, Lundvall B-A (1999) salienta, os fracos progressos feitos no sentido da constituição de uma terminologia consensual. De facto, segundo este autor, o consenso está longe de ser alcançado na definição do que é o Conhecimento e no entendimento do que é a produção de Conhecimento, como longe estará ainda o acordo sobre a melhor maneira de encarar a diversidade formal do Conhecimento tendo em vista a compreensão da interacção entre Aprendizagem, Conhecimento e desenvolvimento económico. Uma das dificuldades mais relevantes de que se percebeu na concepção do Conhecimento pelos economistas reside na compreensão da extensão do conceito.

A proposta deste trabalho encontra reflexo na forma como Godinho, M.M. (1999) sintetizou a comunhão de perspectivas que encontrou em Foray e Lundvall (1996) e Cowan e Foray (1997). Tal como esses autores defende-se “uma visão de Conhecimento como incluindo uma componente de Informação mais ou menos complexa (que corresponde à sua dimensão codificada) e outra componente relacionada com qualificações e competências dos agentes (constituindo a dimensão tácita do Conhecimento) ”.

Considera-se desta forma o Conhecimento como um objecto analítico com carácter sistémico e multidimensional, ou seja, considera-se que podem existir diferentes níveis, formas e classificações do Conhecimento, atendendo aos contextos e modos de produção e difusão, às capacidades de actores e ambientes em que é recebido e aprendido¹.

¹Os contributos da Epistemologia assegurariam certamente uma discussão mais aprofundada sobre a definição de Conhecimento e teria de se passar, necessariamente, pela consideração dos contributos da Filosofia. Sócrates olha para o Conhecimento como uma “crença verdadeira justificada” (que para além de ser verdadeira, tem de se acreditar enquanto tal, tendo ainda de existir uma razão ou justificação para essa crença). Outros contributos que fariam emergir, por exemplo, noções como a de “Conhecimento *à priori*” (obtido ou justificado pela razão mas sem a influência directa nenhuma da experiência particular, por exemplo, a observação) e de “Conhecimento *à posteriori*” (conhecimento empírico – depende da experiência).

As teorias da Gestão, por seu lado, são também interessantes para o enquadramento da discussão mais genérica do Conhecimento na análise económica, nomeadamente no que diz respeito à “Gestão do Conhecimento”, onde a preocupação fundamental é a do uso eficiente do conhecimento humano disponível nas organizações, identificando-se aí diferentes tipos de conhecimentos relevantes e sugerindo-se a separação dos conceitos de dados (que são factuais, matéria-prima, sem informação ainda); informação (que pode ser refinada até chegar a um forma estrutural, por exemplo, uma base de dados de clientes), Conhecimento Tácito (que se refere ao *know-how* e não é facilmente transmissível entre indivíduos - a sua transmissão faz-se pela aplicação, prática e interacção social) e Conhecimento Explícito (que diz respeito ao “saber sobre” – *knowing about* – e pode ser facilmente codificado, logo é facilmente partilhável e armazenável). Uma outra noção relevante surgida no contexto da Gestão diz respeito à “capacidade absorptiva” (*absorptive capacity*) que remete para a capacidade das empresas (organizações) de dar valor, assimilar e aplicar novo conhecimento. Este conceito tem servido de amparo a análises em níveis diversificados, para além das organizações - por exemplo, ao nível dos indivíduos, grupos, regiões e países.

2.3 *Conhecimento como activo económico*

Comecemos por tentar perceber do que se fala quando se utiliza o Conhecimento como factor económico determinante.

Como se tem vindo a constatar podem considerar-se dois contextos de análise quando se fala de Conhecimento e Aprendizagem nas teorias económicas:

1. por um lado, a perspectiva tradicional das análises micro-económicas que considera os sistemas económicos com base nas escolhas racionais dos agentes individuais, valorizando a quantidade e o tipo de informação que estes detêm acerca do mundo em que actuam e a robustez da sua capacidade para processar essa informação;
2. e, por outro lado, as correntes que ensaiam o estudo económico do Conhecimento procurando determinar as condições que permitem tratá-lo como uma mercadoria (similar a um produto tangível), encarando-o como um activo, que no processo de produção aparece tanto como um *input* (considerado enquanto competência) ou como um *output* (Inovação). Um activo que, conforme as circunstâncias, pode constituir-se como propriedade privada ou como objecto de transação.

O quadro de referência subjacente a este último enquadramento constitui-se como terreno propício para aprofundar o debate sobre a produção, mediação e uso do Conhecimento.

A constituição do Conhecimento como activo económico obriga à explicitação das questões centrais da sua transmissibilidade, no tempo, no espaço e entre agentes / actores individuais. Falar de transmissibilidade de Conhecimento, neste contexto, implica falar de apropriabilidade, ou seja, da capacidade de cada agente económico para

intervir nos processos de produção e de difusão de Conhecimento (independentemente do nível de análise escolhido) e das condicionantes contextuais e de mercado (regimes institucionais e legais, distancia espacial, configurações sócio-culturais, etc.) que influenciam a sua acção.

A introdução da problemática de apropriação do Conhecimento torna-se mais eficiente considerando duas posições conceptuais extremadas sobre a explicitação do Conhecimento (definidas consequentemente com recurso a uma tipologia estática): por um lado, o Conhecimento tácito (um tipo de Conhecimento mais específico, de transmissão difícil, aquisição lenta e de retenção e salvaguarda mais fácil) e, por outro lado, o Conhecimento explícito (codificado – Conhecimento que se pode registar e transmitir mais facilmente, de disponibilização potencialmente universal).

Não é difícil aquilatar do interesse do entendimento destes conceitos para a consumação das estratégias económicas. A consideração da importância estratégica da “transmissão” (transferência) de Conhecimento com objectivos económicos só faz sentido perspectivando benefícios para pelo menos uma das partes implicadas. Neste contexto, o sucesso das estratégias de aquisição ou disponibilização de Conhecimento (quer seja por via de alianças, acordos de cooperação, licenciamentos, patentes, transferência de equipamentos e serviços, etc.) depende seguramente da compreensão por parte dos agentes económicos do que é possível e/ou interessante disponibilizar e/ou interiorizar.

2.4 Transmissão e apropriação de Conhecimento

A compreensão das motivações e constrangimentos para o envolvimento dos agentes económicos na produção e difusão de novo Conhecimento (Inovação) e nos

processos de criação ou desenvolvimento de competências (Aprendizagem) implica portanto aprofundar o debate sobre o “potencial de transmissibilidade” do Conhecimento e explicitar as consequências do debate sobre a “apropriabilidade”.

Lundvall (1999) apresenta quatro categorias de Conhecimento que podem ajudar a compreender as questões relativas à transmissibilidade e ao carácter público / privado do Conhecimento:

1. *Know – what*: esta categoria refere-se ao Conhecimento sobre “factos”. Este Conhecimento está muito próximo da Informação – pode ser transformado em dados e transmitido facilmente.
2. *Know – why*: “conhecimento sobre princípios e leis da actividade na natureza, na mente humana e na sociedade”. Conhecimento muito importante para o desenvolvimento tecnológico em sectores económicos baseados na Ciência. Aceder a este Conhecimento permite acelerar a mudança tecnológica e diminuir a frequência dos erros nos processos de experimentação.
3. *Know – how*: esta categoria refere-se a capacidades para fazer algo (*Skills*, competências). É um Conhecimento localizado, mantido no interior dos grupos ou contextos em que é produzido (empresas, equipas de projecto, etc.) e, na sua expressão mais extrema está “agarrado” ao indivíduo que o detém.
4. *Know – who* (conhecer quem): esta categoria tem que ver com capacidades sociais (i) para identificar “quem sabe o quê” e quem tem “competências para fazer” e, ainda, (ii) para estabelecer comunicação e cooperação com essas pessoas e peritos.

O carácter público ou privado destas manifestações de Conhecimento varia em grau e forma. O facto do Conhecimento poder ser considerado mais “público” (como

acontece maioritariamente, por exemplo, na forma de “*Know-what*” e o “*know-why*”) não quer dizer que seja de acesso imediato e absoluto e o facto de existir Conhecimento que se reconhece mais “privado” (predominante nas formas “*know-how*” ou “*Know-who*”) não significa que o seu potencial de transferência seja nulo.

Mesmo que o Conhecimento se apresente na sua forma mais pública a sua transmissibilidade só se concretiza e torna relevante em termos económicos caso se disponha ou se desenvolvam “capacidades de absorção”, entendidas como meios e capacidades (humanos ou tecnológicos) para o decifrar, processar, compreender, imitar, utilizar, replicar e redireccionar.

Por sua vez, quando se fala de formas de Conhecimento mais localizado (mais “privado”), não se pode pura e simplesmente assumir a impossibilidade da sua transmissão pois é sempre possível ganhar acesso a esse Conhecimento internalizando ou somando competências, por exemplo, contratando ex-funcionários especializados ou fundindo empresas.

Por um lado, muito pouco Conhecimento pode ser tido como “perfeitamente público”: até o Conhecimento mais universal pode estar indisponível para os que não estão conectados à rede social ou tecnológica adequada. Por outro lado, muito pouco do conhecimento economicamente relevante é absolutamente privado no longo prazo: o que não pode ser codificado e transmitido livremente e/ou está “agarrado” ao indivíduo ou à organização pode ser ensinado e/ou aprendido na interacção interpessoal e inter-organizacional (que pode ser favorecida, por exemplo, pela proximidade física).

Para clarificar as questões da transmissibilidade e apropriabilidade do Conhecimento é necessário aprofundar o debate sobre a natureza tácita ou codificada/explicita do mesmo.

O potencial de transferência do Conhecimento tem muito que ver com as possibilidades de o documentar e de o explicitar, tornando-o assim mais acessível. Quanto mais tácito, mais localizado e reservado se torna o Conhecimento, mais se comprometem as suas possibilidades de transmissão. Esta é uma clarificação fundamental para perceber as estratégias e comportamentos dos agentes económicos pois tem implicações concretas em termos de transmissibilidade do Conhecimento.

O Conhecimento não é um activo como os outros, tem um carácter diferente que reside na sua “não-rivalidade”, na sua “não-depreciação” e na sua “impossibilidade de exclusão”.

Recorrendo ao auxílio de Godinho, M.M. (1999) importa explicitar, a questão da “não-rivalidade no consumo” do Conhecimento. Esta característica decorre precisamente do facto do Conhecimento ser uma “mercadoria” com carácter diferente das outras e de a sua apropriação privada assumir, por isso mesmo, contornos diferentes. Isto é, o Conhecimento pode ser transaccionado várias vezes sem que o seu valor de consumo se degrade. O Conhecimento não é transferível da mesma forma que qualquer outra mercadoria, o que acontece de facto na sua transação é uma partilha, no sentido em que quem fornece não perde completamente a propriedade sobre o objecto transaccionado podendo voltar a beneficiar imediatamente desse mesmo Conhecimento (por exemplo, explorando-o de outras formas ou tirando partido de ter retido, eventualmente, algum Conhecimento no momento da transação). Mas, quem adquire Conhecimento pode também possuir capacidades não só de o utilizar como de o desenvolver e valorizar e voltar a transaccionar sem que este se deprecie.

Uma outra característica diferenciadora do Conhecimento enquanto variável económica é explicitada por Nielsen, P. e Lundvall, B-A. (2003) que utilizando uma

analogia com a chamada “Economia do milho” - onde o processo de produção usa milho e trabalho como recursos para obter como resultados mais milho ainda - ajudam a clarificar a questão da não escassez do Conhecimento enquanto activo económico. Ao contrário dos outros activos económicos tradicionais a utilização do Conhecimento nos processos produtivos aumenta a sua abundância, porque, por exemplo, “enquanto o milho usado como *input* desaparece no processo de produção, as competências e *Skills* aumentam com o uso”. Ou seja, o Conhecimento não se gasta/degrada com o uso, antes melhora por esse meio a sua qualidade e aumenta a sua disponibilidade (a sua não utilização é que pode causar degradação ou esquecimento).

Uma outra característica do Conhecimento que é decisiva na discussão da sua transmissão e apropriação diz respeito à sua potencial impossibilidade de exclusão. Ou seja, no facto do Conhecimento, quando considerado na sua forma mais explícita e pública, pressupor a possibilidade de ser acedido de forma universal, sem exclusões.

Esta “não apropriabilidade potencial” torna admissível a ideia de “uma falha de mercado” baseada precisamente no desajuste entre os benefícios sociais e os benefícios privados nos investimentos em Conhecimento. A dessiminação rápida e fácil do novo Conhecimento no sistema económico e na sociedade gera, por um lado, benefícios sociais com relevo económico, mas, por outro lado, limita a apropriação dos benefícios totais pelo produtor privado, gerando-se provavelmente benefício privado insuficiente (Godinho, M.M. 2000). Esta situação pode ser vista como desencorajadora do investimento privado em Conhecimento, reclamando a intervenção do Estado de forma a compensar o produtor ou sustentar as suas estratégias de apropriabilidade.

O contexto da argumentação sustentada pela ideia de “falha de mercado” abre espaço para explicitação da relevância das estratégias dos agentes económicos no

sentido de aprofundar os mecanismos capazes de assegurarem a máxima apropriação possível dos benefícios decorrentes dos investimentos em Conhecimento. Os direitos de propriedade intelectual na sua expressão como direitos de propriedade industrial, e mais concretamente, na forma do registo de patentes, constituem-se como instrumentos relevantes de salvaguarda da propriedade sobre o novo Conhecimento². Estes direitos proporcionam alguma segurança aos investimentos realizados e atribuem a posse de um direito exclusivo potencialmente transaccionável, até mesmo à escala internacional.

Para além do recurso a instrumentos institucionais, regulacionais e legais para preservação da propriedade, um outro caminho relevante para sustentar a apropriação do Conhecimento decorre do seu carácter cumulativo e implica o envolvimento em estratégias de procura continuada da liderança no mercado forçando as fronteiras do Conhecimento para gerar um novo início e, com este, um novo processo de codificação e difusão. Usando as suas bases cognitivas como recurso para a criação de novo Conhecimento o agente inovador acaba por acentuar a sua propriedade sobre o Conhecimento que considera mais relevante para si, criando condições para um domínio persistente dos mercados em que se situa. Estes processos de acumulação de Conhecimento acabam por fragmentar a base de conhecimentos e impor a especialização, criando francas dificuldades de imitação.

Como se pode perceber, a questão da explicitação ou não do Conhecimento é importante porque permite salientar a possibilidade dos agentes económicos interferirem no potencial de transferência de Conhecimento, quer seja, preservando um controle extremo sobre ele, não tendo interesse em explicitá-lo de todo (por exemplo, especializando e preservando as competências que detêm), quer seja, explicitando-o

² Com o registo de uma patente institui-se um contrato, entre o titular da propriedade e o Estado, que permite a divulgação e o acesso ao conhecimento e à evolução tecnológica resultante das invenções, garantindo ao mesmo tempo direitos exclusivos de exploração aos detentores das patentes.

(para permitir transacções ou necessidades de reconhecimento) mas protegendo os seus direitos de propriedade e utilização, podendo assim tirar partido da sua transação ou em contextos negociados (acordos, licenciamentos).

A ideia de que a codificação completa permite o acesso absoluto e o uso livre do Conhecimento só é concebível caso se admita que todos os agentes de uma população são conhecedores dos códigos necessários. Como na prática este cenário é inviável, o que acontece é que até mesmo o Conhecimento codificado não está universalmente disponível e só alguns agentes conhecedores dos códigos poderão aceder e usá-los mais rapidamente. “Os que não dominam esse código, caso se apercebam do valor económico do Conhecimento em causa, terão de o aprender antes de conseguirem dominar o Conhecimento relevante e utilizá-lo” (Godinho, M.M:1999).

A gestão do poder, da propriedade e do acesso ao conhecimento são condições primordiais na motivação para o envolvimento em processos de Inovação. Os agentes económicos, e as empresas em especial, não investem em processos de aquisição, criação e difusão de Conhecimento senão para cumprirem a sua essência enquanto entidades económicas. Isto é, a Inovação é relevante na medida em que se constitui como fonte de poder e sucesso no mercado e é neste contexto que, em último caso, se joga a sobrevivência da organização económica.

3 - Conhecimento como dimensão da Inovação

Os processos de Inovação devem ser entendidos como processos de produção de Conhecimento e de desenvolvimento de capacidades, porque fazem uso do Conhecimento como recurso produtivo, porque implicam a reorganização (e por vezes a irrelevância e a necessária destruição) do Conhecimento existente, porque os seus

resultados implicam novidade no Conhecimento, porque são processos de produção orientados pelo Conhecimento oriundo da procura (no mercado), porque a sua eficiência e eficácia conta com as competências e capacidades disponíveis e porque revelam a sua relevância económica no confronto com o Conhecimento existente no mercado.

Neste contexto, Lundvall (1999) fala de “produção conjunta”, quando fala de produção de Conhecimento, um processo onde há dois tipos de resultados indissociáveis, a Inovação e a Aprendizagem (entendida como aperfeiçoamento e desenvolvimento de competências e capacidades).

Tendo em conta esta clarificação inicial, neste capítulo pretende-se aprofundar a perspectiva analítica que, no âmbito deste trabalho, se considera como a mais profícua para constituir o Conhecimento como dimensão da Inovação. A perspectiva analítica dos Sistemas de Inovação constitui-se como enquadramento por excelência para operacionalizar as implicações empíricas do conceito de “Economia de Aprendizagem” e para explicitar a diversidade de factores, agentes e relações envolvidas nas actividades de Conhecimento. Desta forma, inicia-se este capítulo caracterizando genericamente esta perspectiva analítica, explicitando de seguida a variedade conceptual que a envolve para aí evidenciar o potencial analítico do conceito de Sistemas Nacionais de Inovação (SNI) – introduzindo-o como o nível de análise mais adequado para os propósitos deste trabalho.

3.1 A perspectiva analítica dos Sistemas de Inovação

A perspectiva analítica dos Sistemas de Inovação (SI) permite ultrapassar definitivamente o reducionismo analítico e a linearidade processual das visões tradicionais sobre a Inovação que remetiam o entendimento da produção de novo

Conhecimento para o contexto das empresas vistas como “caixas negras” onde tinham lugar os processos de Inovação a partir da introdução de resultados da investigação científica no início, como *input*, e onde, a partir de uma lógica linear de causa-efeito, decorria um processo unidireccional que acabaria por gerar desenvolvimento, produção e Marketing.

A perspectiva dos SI, alarga a visão sobre os processos da Inovação, convocando, segundo Edquist (citado em OCDE 2005), “todos os factores económicos, sociais, políticos, organizacionais, institucionais, e outros, que influenciam o desenvolvimento, a difusão e o uso de inovações” e implicando, como reconhecem Christensen, Schibany e Vinding (citados em OCDE 2005), o papel-chave das interacções, da comunicação e da cooperação entre os diferentes agentes envolvidos.

Recorrendo ao apoio de Carlsson e Al. (2002) é possível evidenciar os principais participantes nos Sistemas de Inovação.

1. Componentes (ou partes operacionais que podem ser de diversos tipos):
 - a. actores ou organizações (indivíduos, empresas, bancos, universidades, instituições de I&D, organismos públicos, etc.);
 - b. aspectos físicos ou tecnológicos envolvidos;
 - c. instituições (leis, tradições, normas sociais, etc.);
2. e, interacções relevantes entre eles.

O debate mais actual sobre os SI abriu ainda mais amplitude conceptual inicial deixando explícita a convocação de mais aspectos das economias e das sociedades, implicando nomeadamente a relevância dos processos de aprendizagem:

“Inovação ocorre num sistema onde inúmeros actores privados e públicos, peritos internos ou externos estão envolvidos na criação e disseminação de Conhecimento que constituem a base para a capacidade inovadora. Este Sistema é caracterizado por

interacções e relações entre actores. Há momentos de interacção onde se desenvolvem novas ideias e conhecimentos se desenvolvem, gera-se aprendizagem, maior capacidade de absorção e inovações”.

(OCDE 2005)

Como facilmente se compreenderá estes sistemas tendem a apresentar-se como “constelações” cujas características dependem não só das especificidades dos processos de produção de Conhecimento e da constituição das bases de conhecimentos, mas também de inúmeros outros constrangimentos, de entre os quais se destacam as condicionantes sociais e culturais, os regimes legal e jurídico (dimensão institucional), a organização política e as condicionantes físicas naturais (como por exemplo o território e o espaço).

É neste contexto que se pode falar da diversidade de posicionamentos que vão surgindo na literatura acerca dos limites dos Sistemas de Inovação.

3.2 A diversidade conceptual sobre Sistemas de Inovação

Como constataam Carlsson e Al. (2002), a perspectiva sistémica de análise da mudança económica e tecnológica, não é nova e abarca muitas propostas, todas elas partindo de uma noção de sistema enquanto “um conjunto ou organização de coisas relacionadas ou ligadas de forma a constituírem um todo orgânico” que persegue um determinado fim.

Tendo cada sistema uma dada finalidade é natural que diversos conceitos e formas de conceber os Sistemas de Inovação (nacionais, regionais, sectoriais, tecnológicos, etc.). Contudo todas elas revelam a mesma função: a criação, difusão e uso de Conhecimento.

Carlsson e Al. (2002) fazem recuar a análise retrospectiva dos contributos para a perspectiva dos Sistemas de Inovação até à discussão daquele que consideram ser um dos primeiros conceitos de sistemas (apresentado por Leontief em 1941): um conceito baseado na “análise *input / output*”, centrado nos fluxos de bens e serviços entre sectores económicos num dado momento. Este tipo de sistema “*input* → *output*” apresenta-se como um tipo de sistema estático com relações e componentes entendidos a um nível meso (industrial) e onde a ligação entre componentes se faz num só sentido.

O primeiro conceito dinâmico surge com a noção de “*Development blocs*” de Dahmén (1950), que surge como uma das primeiras tentativas de aplicar a análise Schumpeteriana: incorpora a noção de desequilíbrio e foca-se no papel do empreendedor. A noção de “blocos de desenvolvimento” assenta na ideia de que a Inovação cria oportunidades que só são susceptíveis de ser concretizadas (convertidas em actividade económica) se os pré-requisitos em matéria de *inputs* (recursos e *Skills*) e os mercados estiverem preparados. Cada Inovação provoca “tensão estrutural” que uma vez ultrapassada permite o progresso, que por sua vez pode dar origem a novas tensões (que se não são resolvidas forçam uma falha no processo, interrompendo-o).

O conceito de Sistema Nacional de Inovação (SNI) é o que se segue nesta revisão proposta por Carlsson e Al. (2002). Os pressupostos genéricos enquadradores deste conceito ficaram já explicitados na abertura do capítulo em curso (quando se introduziram as principais características de um Sistema de Inovação) e as suas particularidades serão desenvolvidas com mais detalhe adiante, neste capítulo.

Continuando com Carlsson e Al. (2002), refira-se ainda uma outra proposta baseada numa definição mais estreita de sistema que a dos SNI e que tende a proporcionar análises mais estáticas, trata-se do conceito de “Diamante” de Porter

(1990). Subjacente a este conceito está ideia de um sistema com quatro faces: (1) condições relativas aos factores (*Skills*; Tecnologias, Capital, etc.); (2) condições da procura (especialmente da “procura competente” – por exemplo, clientes tecnicamente sofisticados); (3) ligações com indústrias de apoio e conexas; e (4) estratégias, estruturas e rivalidade entre empresas. Cada actividade económica é vista como um sector de actividade mas também como parte integrante de um *cluster* de actividades e agentes. Como as empresas assumem, neste modelo de análise, o papel central, atribui-se muita relevância à competição entre actores dos sectores industriais (no mercado), negligenciando-se as interacções fora do mercado com entidades externas ao sector industrial.

A partir de Breschi e Malerba, em 1997, surge um novo conceito de Sistema de Inovação que Carlsson e Al. (2000) consideram similar ao de Porter. Trata-se do conceito de Sistemas Sectoriais de Inovação, onde a análise se centra no sector industrial ou de actividade. Contudo, em vez de se centrar nas interacções dentro dos *clusters* industriais, esta perspectiva analítica baseia-se na ideia de “regimes tecnológicos”. Estes regimes tecnológicos são combinações específicas de condições de apropriabilidade e oportunidades, graus de acumulação de conhecimento tecnológico e características básicas do Conhecimento relevante. Os diferentes sectores assentam a sua actividade sobre diferentes regimes tecnológicos. Trata-se de um conceito que, ao admitir a variação dos “regimes” no tempo, acaba por permitir análises eminentemente dinâmicas.

Uma outra perspectiva de Sistemas de Inovação de base geográfica surge do trabalho de Anne Lee Saxenian (1994), trata-se do conceito de “Sistemas Industriais Locais” (*Local Industrial Systems*). Esta visão dos SI que surgiu a partir de um estudo

comparativo da indústria electrónica em Silicon Valley e na Estrada 128 (em Massachussets), enfatiza as diferenças culturais e a competição como fontes de assimetria nos graus de hierarquia e concentração, experimentação, colaboração e aprendizagem colaborativa entre essas duas regiões, o que por sua vez cria diferenças na capacidade de adaptação às circunstâncias tecnológicas e de mercado.

Questionando a pertinência dos critérios de delimitação geo-política dos Sistemas de Inovação, Carlsson e Al. (2002) apresentam um conceito – introduzido precisamente por Carlsson (1995 e 1997) – baseado nas tecnologias como fonte de diferenciação entre sistemas: o conceito de Sistemas Tecnológicos. Esta abordagem baseia-se num conceito similar ao de “*Development blocs*” e defende que as fronteiras nacionais não são necessariamente as fronteiras dos Sistemas de Inovação. A ideia é a de que existem diversos sistemas tecnológicos dentro de um mesmo país (embora se admita que a sua agregação resulte na constituição de um Sistema Nacional de Inovação) e que estes evoluem com o tempo (o número e o tipo de componentes e relações variam com o tempo). Os sistemas tecnológicos implicam interacções de mercado e outras interacções em três tipos de redes: relações compradores / fornecedor, interacções para resolução de problemas e redes informais. Embora possa existir sobreposição entre as redes, são as constituídas para resolver problemas (*problem-solving networks*) que verdadeiramente definem os limites do sistema, pois é aí que de facto interagem os diferentes actores na busca de soluções para os seus problemas. O nível de análise deste tipo de sistema pode ir desde da tecnologia singular (um campo de Conhecimento) até a um conjunto de produtos ou artefactos, passando por um produto ou artefacto.

3.3 O potencial analítico dos Sistemas Nacionais de Inovação

De entre as diversas propostas identificadas para o tratamento dos Sistemas de Inovação optou-se, para a efectivação desta investigação, pela perspectiva subjacente ao conceito de Sistema Nacional de Inovação (SNI), nomeadamente, pela concepção veiculada por Lundvall e colegas (“Corrente de Aalborg”). Pretende-se, desta forma, garantir uma visão tão completa quanto possível dos processos da Inovação a partir de uma referência histórica e territorial delimitada pela noção de Estado-nação, beneficiando, por exemplo, da homogeneidade esperada nos enquadramentos institucionais e regimes legais, da admissível diminuição da diversidade sócio-cultural e da partilha de códigos e linguagens básicas que podem revelar-se críticos para o sucesso das interacções.

A plena compreensão deste conceito pode beneficiar de uma breve revisão da literatura mais relevante produzida sobre o assunto quando esta perspectiva analítica iniciava o seu percurso de afirmação. Feinson realizou um exercício de síntese que serve bem este propósito, apresentando a forma como diversos autores definiram Sistema Nacional de Inovação (Feinson , S. 2003):

- **Freeman (1987)** falava de “rede de instituições nos sectores público e privado cujas actividades e interacções iniciam, importam e difundem novas tecnologias”;
- **Lundvall (1992)** definia este conceito como um conjunto de “elementos e relações que interagem na produção, difusão e uso de Conhecimento novo, e economicamente útil (...) e estão localizados ou enraizados no interior das fronteiras de um Estado-nação”;

- **Nelson e Rosenberg (1993)** tratavam-no como “o conjunto de instituições cujas interacções determinam o desempenho inovador da empresas nacionais”;
- **Edquist e Lundvall (1993)** diziam que o SNI “é constituído pelas instituições e estruturas económicas que afectam o ritmo e direcção da mudança tecnológica numa sociedade”;
- **Niosi e Al. (1993)** definiam o SNI como “um sistema de interacção entre empresas privadas e públicas (grande ou pequenas), universidades e organismos públicos com o objectivo de produção científica e tecnológica num território nacional. A interacção entre estas unidades pode ser técnica, comercial, social, financeira, tanto quanto o objectivo da interacção é o desenvolvimento, protecção, financiamento ou regulamentação da C&T”;
- **Patel e Pavitt (1994)** referiam “as instituições nacionais, a sua estrutura de incentivos e as suas competências, que determinam o ritmo e direcção da aprendizagem tecnológica (ou o volume e composição das actividades geradoras de mudança) num dado país”;
- **Metcalfe (1995)** preferia formular os SNI como um “conjunto de instituições distintas que em conjunto e individualmente contribuem para a difusão de novas tecnologias e que fornece o enquadramento em que os governos formam e implementam as suas políticas para influenciar o processo de Inovação. Como tal é um sistema de instituições interligadas com vista a criar, arrecadar e transferir Conhecimento, *skills* e artefactos que definem as novas tecnologias”.

Continuando com Feinson, S. (2003) é ainda possível recolher argumentos de Lundvall para a convocação da nação como unidade básica de análise: por um lado, muitas das assimetrias no desenvolvimento estão dentro das fronteiras nacionais e

existem mesmo fortes correlações observadas entre pobreza e geografia e, por outro lado, estando a perspectiva do SNI preocupada com os fluxos de Conhecimento e o seu impacto económico será razoável concentrar esforços no nível que parece mais centralmente implicado na governação desses fluxos.

Gregerson B. e Johnson B. (1996) reforçam a argumentação que afirma as potencialidades analíticas do conceito de SNI:

1. As inovações são afectadas pelas instituições e pelas mudanças institucionais. Sem adaptação e Inovação institucional os processos de mudança técnica ficariam limitados. Muitas dessas mudanças necessárias dependem da regulação por um Estado (vejam-se, por exemplo, os Direitos de Propriedade Intelectual, a regulação do mercado de trabalho e do mercado de capital e as mudanças na legislação).
2. A Inovação leva à mudança estrutural: geram-se diferentes níveis de crescimento em diferentes partes da economia, logo surgem diferenças na distribuição de rendimentos, riqueza e poder entre os diferentes grupos e pessoas. Geram-se assim conflitos que podem travar o crescimento contínuo. A criação de instituições para reduzir a conflitualidade é parte importante da acção dos Estados-nação para garantir contextos favoráveis para a Inovação e crescimento.
3. A Inovação e a Aprendizagem dependem de uma infra-estrutura que requer regulação e investimento do estado. Ainda que as áreas clássicas das infra-estruturas (por exemplo, transporte e energia) por motivos de mudanças técnicas e organizacionais tenham vindo a perder importância como monopólios do Estado, a importância das actividades do Estado tendem a crescer em áreas

como a Educação, fornecimento de informação, normalização técnica, Investigação Fundamental;

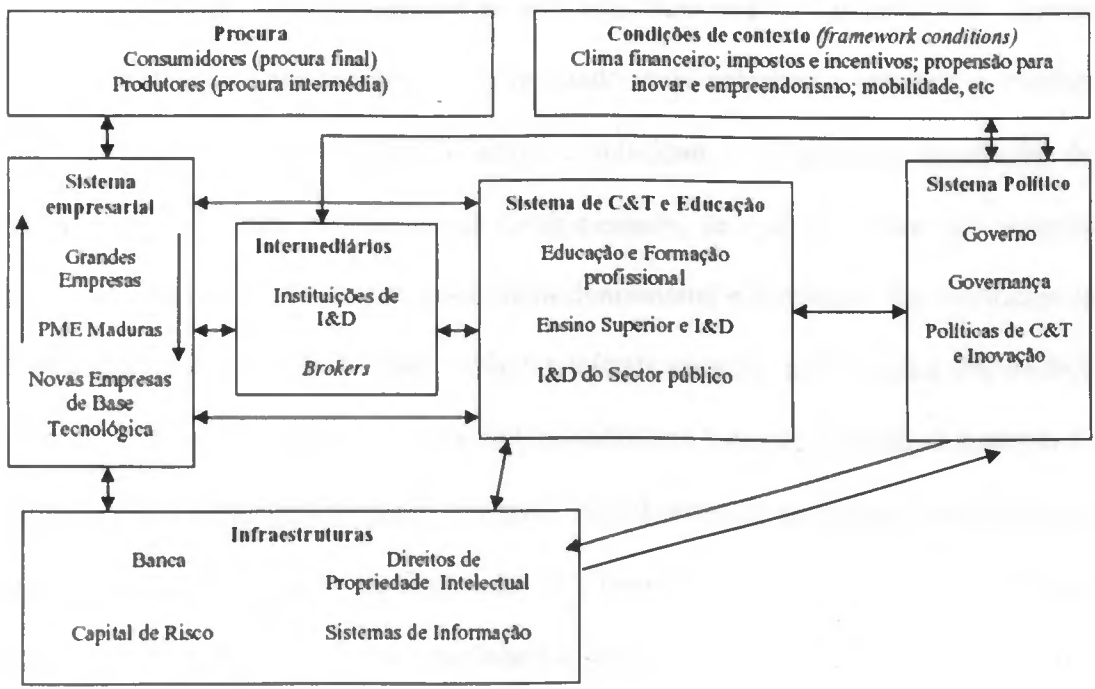
4. Os processos de continua transformação associados à Inovação, convocam competências genéricas e de aprendizagem e especializações diversas que são originárias dos sistemas e educação e formação. O Estado tem tido um papel fundamental na supervisão e regulação desses sistemas;
5. A nação é muitas vezes a expressão de uma cultura comum que é suportada pelo poder político do Estado.

A questão da amplitude da análise dos SNI é um outro tema que carece de explicitação para se entender a verdadeira extensão do potencial analítico deste conceito. Gregerson B. e Johnson B (1996) explicitam o alcance dos olhares possíveis sobre os SNI, falando de “perspectiva apertada” – que se focaliza nas inovações geradas e distribuídas a partir de um sector específico da economia (por exemplo, sistema escolar, universidades, organizações de I&D, etc.) e que são suportadas por instituições específicas (por exemplo, direitos de propriedade intelectual) – e de “perspectiva alargada” – neste caso considera-se que as inovações não imanam apenas de um sector produtor de Conhecimento, donde se espalham para o resto da Economia, também estão ligadas e podem surgir como produtos colaterais da actividade económica normal, em quase todas as partes da economia.

Quando se fala da Inovação resultando da aprendizagem interactiva considera-se a visão alargada dos SI como a mais relevante. Importa portanto recordar, com Gregerson B. e Johnson B (1996), o posicionamento de Lundvall que considera o SNI como um “Sistema de actores (empresas, Estado, organizações) que interagem entre si de tal forma que influenciam o desempenho inovador de uma economia nacional. É

influenciado por partes específicas do contexto institucional, pela infra-estrutura de Conhecimento, pelo padrão de especialização, pela estrutura da procura privada e pública (ou preferências dos consumidores num sentido lato) e pela política governamental.”

Figura 1: Um Sistema Nacional de Inovação Genérico



Fonte: Arnould and Kuhlman (2001) citado em OCDE (2006) (adaptado)

Esta visão alargada do espaço e dos processos da Inovação constitui-se como a perspectiva mais favorável para a persecução do objectivo proposto de medição do desempenho cognitivo dos SNI com base num quadro de análise sintetizador de um grande número de indicadores susceptíveis de configurarem e caracterizarem o Conhecimento enquanto dimensão relevante dos SNI. De facto, a partir desta posição analítica propõem-se no capítulo seguinte a experiência do confronto das questões teóricas de partida com os dados empíricos disponíveis para a caracterização de diferentes dimensões da “Economia do Conhecimento”, situando-os ao nível dos SNI e

integrando-os em eixos de análise que funcionam como o reflexo dos diversos níveis e processos implicados na criação e produção de Conhecimento.

A viabilidade da investigação realizada depende contudo da compreensão dos contextos teóricos que convoca e, de forma indissociável, do contexto socio-económico em que se situa.

A discussão sobre a vigência de uma economia onde o Conhecimento aparece como o principal factor produtivo e o resultado mais valorizado, revelam o carácter único do contexto socio-económico actual e antecipam a constatação, decorrente do debate sobre a análise económica do Conhecimento, de que este deve ser encarado como um objecto de estudo complexo, multidimensional e sistémico. Os resultados do debate teórico empreendido nestes capítulos iniciais apontam assim para a necessidade de precaução na abordagem empírica do Conhecimento, compreendendo os sistemas de produção de Conhecimento como um todo, percebendo até às últimas consequências qual a verdadeira extensão da afirmação do Conhecimento como variável económica ímpar que prima pela multidimensionalidade e pelo carácter intrinsecamente interactivo. Este quadro de referência, aprofundado na visão teórica da “Economia da Aprendizagem” abre espaço para a experimentação de novos indicadores e para a sua conjugação com outros mais tradicionais de forma a obter-se uma imagem ampla dos processos, componentes e condicionantes do Conhecimento nos SNI.

A consideração do Conhecimento como dimensão da Inovação obrigou portanto ao entendimento de que o momento histórico actual está marcado por características únicas que colocam reconhecidamente a Inovação no centro da organização e estruturação socio-económica e de que esta prevalência da mudança e da novidade dependem cada vez mais da capacidade das sociedades, economias, organizações e

indivíduos de se constituírem como actores relevantes nos processos de produção, destruição e difusão de Conhecimento. Este esforço conceptual só se tornou viável pela introdução da problemática da definição de Conhecimento e, mais importante ainda, das questões sempre inacabadas da integração do Conhecimento nos pressupostos da análise económica. Estas questões acabarão por marcar necessariamente o desenho da proposta empírica que se apresenta de seguida. Por exemplo, não entendendo a diversidade e extensão formal e contextual da manifestação do Conhecimento admite-se que:

1. não se atribuisse relevância suficiente a indicadores de Literacia na população jovem e não se considerasse importante isolar uma dimensão sobre desempenhos cognitivos da população em idade pré-escolar,
2. não se sentisse necessidade de identificar indicadores de Aprendizagem na população adulta,
3. não se percebesse a importância da revelação de uma dimensão de informação contextual em que se procura entender o ambiente de Inovação.

4 - Proposta Empírica

A proposta empírica que se apresenta baseia na assunção de que é possível constituir uma base de dados com informação estatística suficiente e consistente que permita considerar uma grande diversidade de indicadores para a construção de dimensões ou eixos de referência necessários para o mapeamento do desempenho cognitivo de diversos Sistemas Nacionais de Inovação. Este exercício de mapeamento inspira-se nas propostas de Godinho, M. M. e Al. (2003).

Serão apresentados neste capítulos os pressupostos da escolha dos países que constituem a amostra sujeita a análise, algumas questões metodológicas relevantes e,

sobretudo, uma explicação exaustiva dos critérios orientadores para a constituição dos sete eixos de análise que sustentam a abordagem do Conhecimento enquanto dimensão constituinte dos SNI.

4.1 Constituição da Base de Dados

A base de dados constituída regista informação sobre 42 indicadores que dão forma a sete eixos de análise considerados como dimensões fundamentais para a interpretação e compreensão do Conhecimento enquanto factor determinante do desempenho dos Sistemas Nacionais de Inovação.

Recorrendo aos pressupostos teóricos expostos ao longo do trabalho e à compreensão do estado actual da produção de indicadores sobre Conhecimento, procedeu-se a uma extensa pesquisa entre a informação disponibilizada por organizações e agências com reconhecida centralidade na produção internacional de resultados estatísticos passíveis de se constituírem como indicadores interessantes para a configuração dos Sistemas de Inovação. Neste contexto, a OCDE e o Eurostat aparecem como os principais fornecedores de informação para esta investigação. Estas organizações, pela sua capacidade aglutinadora e centralizadora de informação estatística (sobretudo a OCDE) desenvolveram nos últimos anos esforços significativos na produção e processamento de informação sobre Conhecimento e constituíram mesmo projectos e equipas de trabalho que determinam e marcam o ritmo da produção de indicadores estatísticos sobre Inovação e sobre a dita “Sociedade de Conhecimento”.

No Quadro 1, apresentam-se os 42 indicadores considerados, integrando-os nos eixos analíticos correspondentes e indicando as respectivas fontes de informação e anos de referência.

Quadro 1: Estrutura da base de dados e fontes de informação

Elxo	Indicadores	Ano de Referência	Fonte
Eixo 1			
Ambiente de Inovação	> Rendimento <i>per capita</i> (PIB <i>per capita</i> - em Dolares americanos)	2003	OECD Factbook 2006: Economic, Environmental and Social Statistics
	> Investimento Directo Estrangeiro Médio - <i>Inflows</i> (como percentagem do PIB)	2000-2003	OECD, International Investment database, 2005.
	> Índice TI de Percepção da Corrupção	2003	TI 2003 Corruption Perceptions Index
	> Investimento em Capital de Risco - em Alta Tecnologia (como percentagem do PIB)	2001	European Innovation Scoreboard / European Private Equity & Venture Capital Association (EVCA)
	> Investimento em Capital de Risco - <i>Early Stages</i> (como percentagem do PIB)	2000-2003	OECD based on data from EVCA (Europe); NVCA (United States); CVCA (Canada); Asian Venture Capital Journal (The 2003 Guide to Venture Capital in Asia).
Eixo 2			
Investimento em conhecimento	> Despesa em Educação para todos os níveis de Educação como % do PIB (público + privado)	2002	OECD Factbook 2006: Economic, Environmental and Social Statistics
	> Despesa em Software como % do PIB	2002 (ou último disponível: 2001 para Grécia e Itália)	OECD, MSTI, Education, Capital services, National Accounts databases, June 2005.
	> Despesa em Maquinaria e Equipamento como % do PIB		
	> Despesa total em I&D como % do PIB	2003 (ou último disponível: 2001 para Grécia e 2002 para Portugal, Irlanda, Itália, Austrália, Holanda e Dinamarca)	OECD, MSTI database, May 2005
	> Despesa com Inovação (como % do <i>turnover</i> total nas empresas industriais)	1998 - 2000 (CIS 3) e CIS light (ou último disponível: Áustria, Suécia)	EUROSTAT, Community Innovation Survey
	> Pagamentos na Balança de Pagamentos Tecnológicos (como % do PIB)	2003 (ou último disponível: 1998 para Austrália e Espanha; 1999 para Dinamarca; 2002 para Bélgica, Itália e Portugal)	OECD, Main Science and Technology Indicators, May 2005
Eixo 3			
Desempenho cognitivo na população em idade pré-laboral	> Desempenho Médio dos estudantes de 15 anos em Ciência na escala do PISA 2003	2003 (ou último disponível: PISA 02 para Reino Unido)	OECD Factbook 2006: Economic, Environmental and Social Statistics
	> Desempenho Médio dos estudantes de 15 anos em Leitura na escala do PISA 2003		
	> Desempenho Médio dos estudantes de 15 anos em Matemática na escala do PISA 2003	2003	OECD PISA 2003 database
	> Desempenho Médio dos estudantes de 15 anos na resolução de problemas na escala do PISA 2003		
	> Percentagem de alunos 15 anos que usam computador há mais de 5 anos		
Eixo 4			
Participação da população adulta em actividades de formação e aprendizagem (formal e não formal)	> Percentagem da população entre 20 e 24 anos no sistema de educação	2003 (ou último disponível: 2001 para Holanda e EUA)	OECD (www.oecd.org/edu/eag2005)
	> Frequência do Ensino Superior para o grupo etário dos 25 aos 34 anos (como % da população desse grupo etário)	2003	OECD Factbook 2006: Economic, Environmental and Social Statistics
	> Participação na educação e formação formal e/ou não formal		OECD (www.oecd.org/edu/eag2005)
	> Participação da população activa (25 as 64 anos) na formação e educação contínuas não formais relacionadas com o trabalho		
	> Alunos inscritos no Ensino Superior em áreas de formação da Ciência, Matemática e Engenharia (em % dos alunos do Ensino Superior)	1998-2003 (ano disponível no período referido) (Para RU: números a tratar com cuidado por terem mais de 10% do total dos inscritos na categoria "Not known or unspecified")	UNESCO Institute for Statistics (United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization) 2005.
Eixo 5			
Competências e conhecimento na população activa	> Percentagem da população do grupo etário entre 25 e 64 anos que concluiu o ensino secundário	2003 (ou último disponível: 2002 para Holanda e Itália)	OECD (www.oecd.org/edu/eag2005)
	> Graduados do Ensino Superior (como % do total da população dos 25 aos 64 anos)	2004 (ou último disponível: 2003 para Holanda, EUA e Japão)	EUROSTAT/ Labour Force Survey
	> Novos Graduados do ensino Superior em Ciências e Engenharias (como % do total da população dos 25 aos 29 anos)	2003 (ou último disponível : 2002 para Itália, Finlândia)	
	> Emprego nos sectores de alta e média-alta intensidade tecnológica (como % da população activa)	2003 (ou último disponível: 2001 para EUA e 2002 para Holanda e Japão)	
	> Investigadores (por mil da população activa)	2003 (ou último disponível : 1999 para EUA; 2001 para Portugal, Grécia e Suécia; 2002 para Áustria, Dinamarca, França, Irlanda, Itália, Holanda)	OECD, MSTI database, May 2005.
	> Emprego nos serviços de alta intensidade tecnológica (como % da população activa)	2003 (ou último disponível: 2002 para Holanda)	EUROSTAT/ Labour Force Survey
(continua)			

Quadro 1: Estrutura da base de dados e fontes de informação (continuação)

Eixo 6			
Difusão e acesso à informação e ao Conhecimento	> Famílias com acesso à Internet (como % do total de famílias)	2004(ou último disponível: 2001 para Suécia; 2003 para Holanda e EUA)	OECD, ICT database and Eurostat, Community Survey on ICT usage in households and by individuals, May 2005.
	> Indivíduos utilizadores da Internet a partir de qualquer localização (% do total de adultos)	2004 (ou último disponível: 2001 para Holanda e França; 2003 para Japão e EUA)	
	> Internet Hosts por 1000 Habitantes	Janeiro 2004	OECD, Communications Outlook 2005
	> Investimento em TIC (como % da FBCF)	2003 (ou último disponível: 2002 para França, Japão, Noruega e Espanha; 2001 para Itália)	OECD, database on capital services, July 2005.
	> Subscritores de Banda Larga por 100 habitantes	Dezembro 2004	OECD, ICT Key Indicators, 2005
	> Subscritores de Internet por 100 habitantes	2003	OECD, Telecommunications database 2005
	> Subscritores de telemóveis por 100 habitantes	2004	OECD ICT Key Indicators [www.oecd.org/sti/ICTindicators]
Eixo 7			
Novo Conhecimento e Inovação	> PME's com Inovação na empresa (como % das vendas dos produtos "novos para o mercado" (como % do turnover total na indústria)	1998 - 2000 (CIS 3) e CIS light (ou último disponível: 1996 para Irlanda e Suécia)	EUROSTAT, Community Innovation Survey
	> "Market-services" intensivos em conhecimento (como % do total do VAB)	2002	
	> Exportações dos sectores de alta e média -alta intensidade tecnológica (como % do total das exportações)	2003	OECD, STAN Indicators database, March 2005.
	> VAB dos sectores de alta e média -alta intensidade tecnológica (como % do total do VAB)	2002	OECD, STAN Indicators, STAN Database, May 2005
	> Famílias de Patentes Triádicas por milhões de habitantes		OECD, Patent and R&D Databases, March 2005.
	> Artigos científicos por milhão de habitantes	2001	OECD, Main Science and Technology Indicators, May 2005; National Science Foundation (2004), Science and Engineering
	> Receitas obtidas de Royalties e licenciamentos (em Dolares por habitante)	2003	Calculated on the basis of data on receipts of royalties and license fees from World Bank. 2005. World Development Indicators 2005. CD-ROM. Washington, DC., based on data from the International Monetary Fund, and data on population from UN (United Nations)

É certo que os indicadores tradicionais de *input* assentes sobretudo na lógica contabilística das despesas e recursos humanos parecem relativamente estabilizados, contudo é reconhecida a insuficiência no que diz respeito a indicadores de contexto, processos e resultados. Porém, o avanço na conceptualização dos processos de produção e difusão de Conhecimento associada à emergência sentida pelos decisores políticos de, por um lado, “apresentar” resultados e, por outro lado, preparar decisões, tem impulsionado um movimento de extensão das possibilidades de observação e proposta de novos instrumentos de medição que vão revelando alguns caminhos promissores na busca de uma compreensão mais ambiciosa do Conhecimento como factor de mudança socio-económica. É este espaço de novas possibilidades que vai fazendo surgir indicadores que são valorizados neste trabalho e que se apresentam como medidas susceptíveis de serem utilizadas para caracterizar desempenhos cognitivos, nomeadamente aquelas que procuram revelar dimensões à partida menos quantificáveis,

como aquelas que dizem respeito à percepção da corrupção ou à Aprendizagem (por exemplo, desempenhos dos jovens e participação em processos informais de aprendizagem). Neste contexto, e considerando os constrangimentos próprios de um trabalho como este, não se pretende aqui aprofundar o debate sobre a qualidade intrínseca dos indicadores utilizados, assumindo-se a confiança depositada no prestígio adquirido pelos organismos que fornecem a informação utilizada nesta investigação.

Importa ainda referir a preocupação metodológica que comandou a delimitação temporal da informação utilizada. Assim, o ano base considerado para a análise aqui proposta é o de 2003. Todavia, tendo sido a exaustividade da informação e a preservação de uma atitude analítica alargada que assegurasse a maior amplitude possível de dimensões a tratar nos Sistemas Nacionais de Inovação as preocupações mais marcantes da recolha de dados, optou-se em alguns casos pela utilização de indicadores com outros anos de referência (ver Quadro 1).

Esta mesma preocupação de exaustividade determinou ainda que se procurasse minimizar as situações de falta de dados (para determinada variável em determinado país), o que não impediu contudo, em favor da preservação da amplitude pretendida para a análise, que se tivesse considerado como aceitável a utilização pontual de indicadores em que não existia informação para todos os países. Porém, nestas situações, os resultados estatísticos obtidos tiveram em atenção esse facto, reflectindo-se, por exemplo, essa preocupação nos cálculos efectuados para a obtenção do desempenho médio³ dos países em cada dimensão (ou eixo).

³ O cálculo da média de cada país numa dada dimensão contou apenas com o resultado do somatório das variáveis com valores disponíveis e com o resultado da contagem dessas variáveis (concretizando: $x_i + x_{ii} + \dots + x_n / n - m$, sendo 'x' o valor expresso em cada variável considerada, 'n' o número de variáveis total na dimensão/eixo e 'm' o número de variáveis sem informação). Em termos genéricos, o cálculo do valor correspondente ao desempenho de um dado país numa dada dimensão/eixo de análise, corresponde à média dos valores considerados para esse país nas diferentes variáveis constituintes da dimensão/eixo ($(x_i + x_{ii} + \dots + x_n) / n$).

Apesar da consciência de que os objectivos empíricos deste trabalho beneficiariam da consideração de um maior número de países, cedo se percebeu, contudo, a necessidade de uma postura menos ambiciosa, sob pena de se sacrificar a consistência necessária e a pertinência dos resultados. A ‘exaustibilidade’ pretendida na recolha de informação associada, por um lado, à pretensão de contar com um número de variáveis e indicadores mais amplo na constituição de cada eixo de análise e, por outro lado, à relativa escassez de informação na maior parte dos países para muitos dos indicadores considerados relevantes, obrigou, desta forma, a um certo “pragmatismo analítico”, optando-se por integrar apenas os países onde é possível encontrar resultados reconhecidos e recenseados em fontes de informação estabilizadas para os indicadores tratados. Esta postura reforçou-se quando se verificou que seria possível ancorar a amostra a considerar sobre um conjunto de países que convivem no contexto de “unidade económica e socio-política” institucionalizada, a União Europeia (U.E.).

Quadro 3: Países constituintes da amostra

União Europeia a 15 (sem Luxemburgo)		Outros
Alemanha	Grécia	<i>Estados Unidos</i>
Áustria	Holanda	<i>Japão</i>
Bélgica	Irlanda	<i>Noruega</i>
Dinamarca	Itália	
Espanha	Portugal	
Finlândia	Reino Unido	
França	Suécia	

Seguindo a lógica de tratamento de informação estatística e de constituição de indicadores sobre Conhecimento muitas vezes seguida pelos próprios documentos oficiais da U.E., optou-se por integrar mais 3 países considerados relevantes como *benchmarks* em termos internacionais, os EUA, o Japão e, pela sua proximidade

geográfica, a Noruega. No total, acabaria por se registar na base de dados informação relativa a 17 países: 14 da U.E. (ainda a 15) e os restantes 3 entretanto referidos⁴.

4.2 Constituição das dimensões de análise

Com se referiu a constituição dos eixos ou dimensões de análise obedece tanto aos pressupostos teóricos orientadores da análise a que se propõe este trabalho, como à disponibilidade de indicadores capazes de quantificar a maior parte de factores e interacções implicados nos processos de produção, “destruição criativa” e difusão de Conhecimento. A lógica da constituição das dimensões de análise procura captar e revelar o carácter sistémico e interactivo dos processos de Inovação e Aprendizagem fazendo intervir a maior diversidade possível de factores, actores e componentes dos SI, em diferentes níveis de actuação e a partir de diferentes localizações e posicionamentos nesses sistemas.

4.2.1 Ambiente de Inovação (Eixo 1)

A perspectiva “holística” de análise adoptada obriga a considerar um eixo analítico revelador das potencialidades e oportunidades de Inovação no ambiente socio-económico presente nos SI.

Quadro 4: Indicadores considerados na constituição do Eixo 1

Eixo 1: Ambiente de Inovação

- > Rendimento *per capita* (PIB *per capita* - em Dolares americanos)
- > Investimento Directo Estrangeiro Médio - *Inflows* (como % do PIB)
- > Índice TI de Percepção da Corrupção
- > Investimento em Capital de Risco - em Alta Tecnologia (como % do PIB)
- > Investimento em Capital de Risco - *Early Stages* (como % do PIB)

⁴ De entre os 15 países da U.E. antes do último alargamento optou-se, no entanto, por dispensar a presença na amostra do Luxemburgo uma vez que para além de se configurar reconhecidamente como uma economia com especificidades relevantes (que advêm da sua posição geo-política e institucional), apresentava ainda algumas deficiências relevantes em termos da informação disponível, não existindo dados para muitos dos indicadores valorizados nesta análise.

Sendo que os processos de Inovação só se concretizam enquanto tais no confronto com o mercado e que o ambiente económico mais próximo do produtor de novo Conhecimento pode ser determinante para a constituição de mercados suficientemente atraentes, procurou-se introduzir uma medida capaz de dar uma ideia compreensível da intensidade da procura interna nos SI, considerando-se para o efeito informação sobre o **rendimento *per capita***.

Se a recolha de informação sobre a dinâmica dos mercados é relevante, as questões de ordem institucional, regulacional ou legal assumem também importância crescente como factores de encorajamento para a decisão dos empreendedores embarcarem na complexa e exigente tarefa de iniciar processos de produção de novo Conhecimento. Estas questões dizem respeito, por exemplo, ao reconhecimento, por parte dos agentes nos SI, de sinais de estabilidade dos regimes político-institucionais e de “força” e segurança dos sistemas judiciais e regulacionais. Trata-se de uma constelação demasiado vasta de fenómenos que implica, nomeadamente, com a protecção do investimento e dos direitos de propriedade (veja-se a relevância das garantias subjacentes aos direitos de propriedade industrial) e com a estabilidade dos pressupostos da concorrência nos mercados. Uma constelação demasiado vasta e de configuração muito complexa para ser debatida neste exercício, mas com relevância que importa reter. Neste sentido, e como apoio na avaliação sobre os factores ambientais que favorecem a Inovação, considerou-se como pertinente a introdução de um **índice de corrupção** (que se apresenta como uma medida de confiança onde os menos corruptos têm valores mais altos de confiança e os mais corruptos se aproximam mais do zero).

Um outro factor ambiental muito proclamado nos discursos e na literatura sobre a dinamização e desenvolvimento dos SI diz respeito à disponibilidade de meios e

instrumentos, nomeadamente de ordem financeira, capazes de sustentarem o risco decorrente do envolvimento em processos de produção de novo Conhecimento e Inovação. Associada à decisão de iniciar actividade ou de empreender actividades intensivas em Conhecimento está a incerteza e exigência de recursos, começando pelos financeiros, passando pelos humanos e de competências e acabando nos associados à instalação de equipamentos e processos. As medidas sobre a proporção de **investimento em capital de risco** – em **alta tecnologia** ou no lançamento novos negócios (*Early stages*) – permitem, neste contexto, obter uma visão mínima sobre o “ambiente de risco” que está associado a cada SI, constituindo por isso parte dos indicadores considerados neste eixo de análise.

Finalmente, introduziu-se um indicador sobre o peso do **investimento directo estrangeiro no PIB**, para concretizar o nível de atratabilidade dos SI. O pressuposto para a presença desta medida assenta na ideia de que a intensidade do investimento estrangeiro directo nos SI é susceptível de ser encarada como um sinal de abertura e de atratabilidade dos mesmos.

4.2.2 Investimento em Conhecimento (Eixo 2)

A abordagem tradicional dos recursos financeiros dispendidos na produção de Conhecimento tenderia a admitir que a produção de indicadores susceptíveis de serem utilizados para a medição do investimento de cada SI na produção de Conhecimento se encontra relativamente estabilizada e generalizada. Desta forma, a constituição de uma dimensão analítica capaz de evidenciar o esforço dos diversos SI poderia revelar-se relativamente facilitada pela utilização de indicadores centrados na lógica da contabilização da **despesa em I&D**. De facto, tradicionalmente, a análise do esforço financeiro para os processos de Inovação está ainda muito constrangida pela pujança da

associação dos resultados inovadores aos investimentos em I&D. Contudo, este tipo de associação não pode prejudicar a necessária vigilância analítica relativamente à multidimensionalidade dos processos de Inovação.

O carácter sistémico e interactivo dos processos de produção de Conhecimento implica uma abertura analítica tal que permita abarcar a pluralidade de contextos, componentes e actores susceptíveis de se constituírem como fonte ou lugar de produção de novo Conhecimento e de criação de competências.

Quadro 5: Indicadores considerados na constituição do Eixo 2

Eixo 2: Investimento em conhecimento
> Despesa (pública + privada) em Educação para todos os níveis de Educação (como % do PIB)
> Despesa em Software (como % do PIB)
> Despesa em Maquinaria e Equipamento (como % do PIB)
> Despesa total em I&D (como % do PIB)
> Despesa com Inovação (como % do <i>turnover</i> total nas empresas industriais)
> Pagamentos na Balança de Pagamentos Tecnológicos (como % do PIB)

A integração de um indicador de **investimento em Educação** expande o alcance do entendimento sobre as fontes de Conhecimento relevando o esforço financeiro dos SI na criação de contextos e estruturas de formação formais com vista ao desenvolvimento de competências e à criação e aquisição de Conhecimento que acabam por se constituírem como bases cognitivas essenciais para o desempenho de qualquer SI (não só, no que diz respeito à vertente da indispensável constituição de bases de qualificações elevadas e especializadas, como ainda, na não menos importante constituição de bases de conhecimentos mais genéricos e difusos que funcionam como “fundações” insubstituíveis para a criação e desenvolvimento de competências social e economicamente relevantes).

Alargando ainda mais a perspectiva do investimento em Inovação, admite-se que a compreensão do esforço realizado nos SI para a criação de Conhecimento passa

também pela consideração da importância do Conhecimento como co-produto da actividade laboral (em contexto industrial, laboratorial, de serviço, etc.), onde a interacção dos indivíduos entre si e com o meio tecnológico e técnico envolvente produz conhecimento relevante para a Inovação. A forma encontrada para abordar, ainda que de forma indirecta, o esforço dos SI relativamente a este conhecimento com “transmissibilidade” menos susceptível de formalizar e não enquadrável na lógica da aprendizagem escolar, baseia-se na presunção da constituição de bases de conhecimento mais localizadas e específicas a partir da participação nos processos quotidianos de produção encarados como contextos onde a aquisição de Conhecimento e competências é uma realidade simultânea que se concretiza por exemplo na aprendizagem que se dá durante a realização da actividade produtiva, pelo “fazer”, pelo “uso” ou pela “interacção” que implicam (*learning-by-doing, by-using, by-interacting*). É a partir deste quadro de referência que se considerou a introdução de medidas sobre a intensidade de **investimento em maquinarias e equipamentos**, por um lado, e do **investimento em tecnologia adquirida no exterior** (pagamentos na Balança de Pagamentos Tecnológicos), por outro lado.

Falar de investimento em Conhecimento num contexto económico onde as Tecnologias de Informação e Comunicação assumem centralidade nos processos produtivos e organizacionais implica reconhecer a importância dos processos de codificação de Conhecimento, de processamento e de transmissão de Informação na actividade e nos processos organizativos. A compreensão da predominância revelada pela Informação como factor económico nos nossos dias está certamente associada à dessiminação inédita de equipamentos e tecnologias com maior capacidade de armazenamento de dados e cada vez maior poder de processamento e transmissão de

Informação, mas não dispensa - antes obriga - a que se destaque a constituição de novas linguagens, a sofisticação dos sistemas operativos, a perícia da programação e a formulação de novos instrumentos e processos de codificação, tratamento e organização do Conhecimento. Assim sendo, introduziu-se neste eixo de investimento em Conhecimento um indicador para medir o **esforço financeiro dos SI em Software**. Uma medida do esforço financeiro realizado com vista a dotar os sistemas de produção de instrumentos indispensáveis para recolha, tratamento, organização e transmissão de Conhecimento, que por sua vez implicam a constituição de bases de competências cada vez mais especializadas e acabam por gerar maior eficiência nos próprios processos de organização e gestão das organizações.

A decisão de contar com o indicador de investimento em *Software* apoia-se ainda na constatação de que hoje em dia, nomeadamente no trabalho da OCDE, é comum encontrar-se a conjugação de indicadores de investimento em “Software” com indicadores de investimento em I&D e em Educação com vista à constituição de uma medida única de investimento em Conhecimento.

Finalmente, a consideração de uma variável proveniente do CIS sobre **investimento em Inovação** permite introduzir informação sobre o esforço global em Inovação (tecnológica de produto e de processo) no seio das empresas nos SI. Está aqui presente a amplitude do esforço das empresas em actividades orientadas para a Inovação. Embora este indicador contabilize também o esforço em actividades de I&D, não se reduz a essa dimensão e integra o investimento em outras actividades de conhecimento tão ou mais relevantes nas empresas (por exemplo, em formação, em Marketing, em aquisição de maquinarias, etc.). Considera-se assim a possibilidade de,

num só indicador, apreender a multidimensionalidade dos esforços financeiros, nas empresas, com processos de criação, aquisição e difusão de Conhecimento.

4.2.3 Competências, habilitações e recursos cognitivos de base

No contexto deste trabalho as questões relativas ao entendimento das variáveis implicadas nos processos de aprendizagem formal e não formal tornam-se fulcrais, aparecendo como incontornável o esforço de recenseamento de indicadores capazes de revelar a performance de cada SI no que diz respeito às bases de conhecimento disponíveis para sustentar economias que dependem cada vez mais da sua capacidade de aprender e de produzir novo Conhecimento. Desta forma, constituíram-se eixos de análise com o objectivo de caracterizar as bases de conhecimento e a capacidade de aprendizagem dos SI.

Apesar dos indicadores existentes para a medição e quantificação dos desempenhos cognitivos e das estratégias de fortalecimento das bases de conhecimento se apresentarem hoje como instrumentos de análise sujeitos a constrangimentos metodológicos importantes e estarem ainda sujeitos a hesitações relevantes na sua utilização, foi possível reunir informação considerada pertinente para caracterizar, por uma lado, o desempenho cognitivo e a capacidade de aprender da população jovem (usando como referência os 15 anos de idade) e, por outro lado, o potencial em Conhecimento e de Aprendizagem na população já envolvida activamente nos processos produtivos da economia.

4.2.3.1 Desempenho cognitivo na população em idade pré-laboral (Eixo 3)

A utilização de medidas de desempenho na Aprendizagem da população escolar com 15 anos, a partir dos resultados dos inquéritos PISA⁵, pretende caracterizar a capacidade adquirida pela população em idade pré-laboral para se constituir como potencial recurso dos processos de produção, difusão e desenvolvimento de Conhecimento.

Quadro 6: Indicadores considerados na constituição do Eixo 3

Eixo 3: Desempenho cognitivo na população em idade pré-laboral
> Desempenho Médio dos estudantes de 15 anos em Ciência na escala do PISA 2003
> Desempenho Médio dos estudantes de 15 anos em Leitura na escala do PISA 2003
> Desempenho Médio dos estudantes de 15 anos em Matemática na escala do PISA 2003
> Desempenho Médio dos estudantes de 15 anos na resolução de problemas na escala do PISA 2003
> Percentagem de alunos 15 anos que usam computador há mais de 5 anos

Entende-se que a existência de indicadores capazes de revelarem os níveis de desempenho na Aprendizagem dos jovens de 15 anos, constituem uma oportunidade única de análise sobre o estado dos diferentes SI no que diz respeito ao potencial cognitivo na população em idade pré-laboral. Neste contexto, foram introduzidos indicadores de proficiência (Literacia) em:

1. **Matemática e Ciência** (áreas reconhecidas cada vez mais como bases essenciais para as competências exigidas nos processos de Inovação, cada vez mais dependentes de conhecimentos de base científica e tecnológica),
2. **Capacidades de leitura** (essenciais nos processos socio-económicos de codificação / decodificação, compreensão e interpretação da Informação e de transmissão e reprodução de Conhecimento),

⁵ Os inquéritos PISA (Programme for International Student Assessment) são operações estatísticas coordenadas pela OCDE, de alcance internacional, que têm como objectivo avaliar os desempenhos cognitivos e os níveis de Literacia dos jovens (de 15 anos) em diversas áreas (Ciência, Matemática, Leitura e Resolução de problemas).

3. e, **Capacidades de resolução de problemas** (pertinentes pela crescente valorização de competências de gestão da incerteza, tomada de decisão e autonomia).

A medição destes desempenhos constituem certamente uma forma de descobrir pistas sobre as bases de conhecimentos com que a economia poderá contar na seu futuro mais ou menos imediato. Ainda que se possa considerar que não se tratam de conhecimentos relevantes, por si só, no imediato para a actividade económica (na medida em que os seus portadores estão ainda fora do mercado de trabalho), estes podem entender-se como conhecimentos “fundadores” com relevância económica suficiente para influenciarem a discussão sobre o desempenho cognitivo dos SI. Este tipo de base cognitiva será assim encarado na perspectiva deste trabalho como a primeira base de sustentação da capacidade de aprender e de gerar competências e habilitações nos SI.

A relevância das Tecnologias de Informação e Comunicação no contexto actual dos processos de Inovação e da organização socio-económica levou ainda à necessidade de ter em conta as capacidades da população prestes a entrar na população activa relativamente à utilização das TIC. Na falta de indicadores capazes de oferecerem medida directa para essas competências, optou-se por considerar esta problemática introduzindo um indicador de **utilização prolongada de computadores** (durante mais de 5 anos) como uma aproximação, considerada aceitável, do nível de competência dos utilizadores relativamente à familiarização e uso de tecnologias consideradas cada vez mais como fundamentais para os processos de aprendizagem, criação e difusão de Conhecimento (quer pelo seu potencial – em termos de volume e velocidade - de transmissão, codificação e processamento de Informação - quer pela sua crescente

relevância como instrumento de comunicação e reorganização das interações económicas e sócio-culturais).

4.2.3.2 Participação da população adulta em actividades de formação e aprendizagem (Eixo 4)

O ritmo acelerado de mudança que caracteriza a dinâmica da realidade socio-económica contemporânea, sobretudo nas sociedades mais desenvolvidas, reflecte-se (como causa e como efeito) nos processos produtivos e na organização e estruturação da economia e dos mercados. Estando a Inovação, enquanto resultado dos processos de criação, destruição e difusão de Conhecimento, no centro desta dinâmica de mutação acelerada e constante, o esforço dos actores dos SI para adequarem as suas estratégias de sobrevivência e/ou procura de poder passa necessariamente pela aceleração dos tempos de resposta no processo produtivo (para bens tangíveis ou intangíveis). Esta capacidade de resposta está cada vez mais dependente da adequação dos processos e modelos de gestão, da capacidade de interagir com outros actores relevantes e da capacidade de aprendizagem das organizações e dos recursos humanos individuais de que dispõem.

É neste contexto que se revela a importância dos processos de aprendizagem ao longo da vida, pressupondo-se benefícios e retornos económicos e sociais interessantes para os agentes constituintes dos SI que são capazes de promover e desencadear processos constantes e contínuos de actualização e adequação de competências e habilitações: as empresas, por exemplo, garantiriam desta forma a necessária preservação do potencial de adaptação e de promoção da mudança, enquanto os

trabalhadores por seu lado, garantiriam a preservação ou valorização da sua situação profissional, evitando assim a exclusão.

Com base neste enquadramento, foi introduzida esta dimensão de análise que pretende caracterizar a dinâmica de aprendizagem nos SI da população que intervém, directa e activamente, no mercado de trabalho ou que se constitui como mercado de recrutamento imediato para os processos de produção.

A quantificação das actividades de formação não formal tem-se revelado, pela sua própria natureza, uma pretensão com resultados pouco satisfatórios até ao momento. De facto, é pouco comum encontrarem-se indicadores nesta área e os exercícios que vão surgindo acabam por se revelar ainda pouco generalizados, estando circunscritos muitas vezes a projectos de carácter experimental e localizado. Contudo, e apesar de algumas reservas que se assume perante o estado actual deste tipo de exercícios, considerou-se interessante a introdução de dois indicadores que se apresentam como medidas do desempenho dos SI relativamente ao comportamento da população na procura de formação: por um lado uma medida da participação da população, em termos gerais, na **“educação formal e não formal”** e, por outro lado, uma medida da participação da população activa em actividades de **“formação e educação contínuas não formais relacionadas com o trabalho”**.

Quadro 7: Indicadores considerados na constituição do Eixo 4

Eixo 4: Participação da população adulta em actividades de formação e aprendizagem (formal e não formal)

- > Percentagem da população entre 20 e 24 anos no sistema de educação
- > Frequência do Ensino Superior para o grupo etário dos 25 aos 34 anos (como % da população desse grupo)
- > Participação na educação e formação formal e/ou não formal
- > Participação da população activa (25 as 64 anos) na formação e educação contínuas não formais
- > Alunos inscritos no Ensino Superior em áreas de formação da Ciência, Matemática e Engenharia (em % dos alunos do Ensino Superior)

Atendendo ao contexto analítico deste eixo, recorreu-se também à utilização de indicadores que recaem sobre a população com “idade para estar a trabalhar” (de acordo com os limites legais reconhecidos na maior parte das sociedades mais desenvolvidas) e sobre os seus comportamentos e estratégias de aquisição de Conhecimento no âmbito dos sistemas de educação formal, nomeadamente:

1. a participação na educação entendida de uma forma geral (**“população entre 20 e 24 no Sistema de Educação”**);
2. a participação em processos de aprendizagem formais para a aquisição de altas qualificações académicas (**“frequência do ensino superior”**);
3. e, a participação em processos de formação para a obtenção de altas qualificações em áreas científicas e tecnológicas passíveis de revelarem a constituição de bases de conhecimentos especializados com relevância crescente nos processos de Inovação (**“inscritos no ensino superior em áreas de formação da Ciência, Matemática e engenharia”**).

4.2.3.3 Competências e conhecimentos na população activa (Eixo 5)

Depois de considerada a relevância da constituição de *stocks* de conhecimentos tidos como “fundadores”, nomeadamente entre a população escolar com idade próxima da entrada no mercado de trabalho, e de se apresentar alguns indicadores de participação da população adulta (enquanto efectiva ou potencial ‘força de trabalho’) em processos formais e não formais de formação, importa concretizar a avaliação do Conhecimento como recurso nos SI considerando a constituição de um eixo de análise capaz de revelar quais as competências efectivamente disponíveis e em utilização nos processos produtivos dos SI. Desta forma, reuniram-se indicadores que, por um lado, permitem identificar a disponibilidade das bases de conhecimentos na população activa (sobretudo

de conhecimentos científicos e tecnológicos - recursos determinantes e críticos na configuração da actividade inovadora contemporânea), e, por outro lado, permitem obter indicações indirectas da utilização dessas competências e conhecimentos na actividade de produção de novo Conhecimento. Assim, procurou-se identificar, primeiramente, a dimensão relativa da disponibilidade de recursos cognitivos de carácter mais genérico reconhecidos pelos sistemas formais de educação (expressa pelo **peso da população entre os 25 e 64 anos que concluiu o ensino secundário**), procurando de seguida perceber qual o potencial cognitivo dos SI em termos de disponibilidade de recursos humanos portadores de competências e qualificações académicas de nível superior.

Quadro 8: Indicadores considerados na constituição do Eixo 5

Eixo 5: Competências e conhecimento na população activa

- > Percentagem da população do grupo etário entre 25 e 64 anos que concluiu o ensino secundário
- > Graduados do Ensino Superior (como % do total da população dos 25 aos 64 anos)
- > Novos Graduados do ensino Superior em Ciências e Engenharias (como % do total da população dos 25 aos 29 anos)
- > Emprego nos sectores de alta e média-alta intensidade tecnológica (como % da população activa)
- > Investigadores (por mil da população activa)
- > Emprego nos serviços de alta intensidade tecnológica (como % da população activa)

A introdução de indicadores relativos ao peso dos **graduados pelo Ensino Superior** em relação à população em ‘idade activa’ (25 – 64 anos) e relativos ao peso dos **‘novos graduados em ciências e engenharias’** na população em idade de início da vida activa (20 – 29 anos), permite avaliar a constituição de *stocks* de conhecimentos especializados susceptíveis de se constituírem como recursos directos não só nos processos de produção de novo Conhecimento (vejam-se as competências científicas e de engenharia) como também nos próprios processos de organização e gestão dessa produção e, em última análise, nos processos de institucionalização dos próprios SI. A

utilização deste tipo de indicadores torna-se útil para a compreensão da sustentabilidade da capacidade inovadora dos SI porque revela, por um lado, a sofisticação do *stock* de conhecimentos de que dispõem e, por outro, a dimensão da capacidade cognitiva especializada e altamente qualificada disponível para a Inovação.

Contudo, a compreensão do desempenho dos SI em termos de competências e conhecimentos na população activa passa também pela obtenção de indicações sobre o peso do conhecimento técnico especializado, tecnológico e científico empregue nos processos produtivos propriamente ditos. Na falta de indicadores quantitativos que permitam uma caracterização directa das bases cognitivas especializadas e altamente qualificadas em utilização nas actividades de produção, optou-se por introduzir essa noção a partir da presunção de que a medição do **emprego nos sectores de alta e média-alta intensidade tecnológica** (tanto nos Serviços como na Indústria) e a informação sobre o peso relativo do pessoal recenseado nos sistemas científicos e tecnológicos como “**Investigadores**” (em relação à população activa) permite localizar esses activos relevantes de conhecimentos e competências mais qualificados que marcam cada vez mais o ritmo do desempenho cognitivo dos SI.

4.2.4 Difusão e acesso à Informação e ao Conhecimento (Eixo 6)

A “Economia da Aprendizagem”, por que coloca no centro da sua vitalidade a dinâmica e interactividade dos processos de produção de Conhecimento, faz com que o sucesso dos seus desempenhos dependa cada vez mais da sua capacidade de reduzir custos de armazenamento, gestão, transferência e combinação de Informação e das potencialidades que revela para viabilizar a constituição de redes e contextos de troca cada vez mais simples, rápidos e flexíveis. A expansão e o desenvolvimento das

Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC), sobretudo com a crescente utilização dos computadores e da Internet, aumentam as possibilidades e oportunidades de difusão e de acesso ao Conhecimento.

As TIC assumem assim um papel fundamental não só nos processos produtivos, como também na definição de padrões de procura e na estruturação das economias. Este é o terreno propício para a afirmação do valor das questões relativas à universalização do acesso e familiarização face às novas tecnologias e para a promoção da sofisticação das bases tecnológicas disponíveis. Um contexto onde se assiste à aceleração da produção de bens e serviços intensivos em Conhecimento, onde se acentua o investimento nas TIC e se aposta no desenvolvimento de infra-estruturas tecnológicas de comunicação (acesso telefónico, televisão por cabo, telemóvel, banda larga, etc.), e onde se assiste a um aumento exponencial do uso dos computadores e da Internet.

Quadro 9: Indicadores considerados na constituição do Eixo 6

Eixo 6: Difusão e acesso à Informação e ao Conhecimento	
>	Famílias com acesso à Internet (como % do total de famílias)
>	Indivíduos utilizadores da Internet a partir de qualquer localização (como % do total de adultos)
>	Internet Hosts por 1000 Habitantes
>	Investimento em TIC (como % da FBCF)
>	Subscritores de Banda Larga por 100 habitantes
>	Subscritores de Internet por 100 habitantes
>	Subscritores de telemóveis por 100 habitantes

Aproveitando a relativa abundância de indicadores sobre a utilização e caracterização das TIC, apesar das limitações associadas a essas medidas que são, na maior parte, muito recentes e estão ainda sujeitas a processos de consolidação e aperfeiçoamento, considerou-se relevante destacar como dimensão analítica a situação dos diferentes SI no que diz respeito à difusão e acesso à Informação e ao Conhecimento.

Uma das preocupações iniciais seria portanto a de considerar na avaliação da capacidade tecnológica dos SI para difundir Conhecimento um indicador de intensidade de **Investimento em TIC**. A dimensão do esforço de criação e/ou reforço da estrutura das TIC ajuda a perceber a relevância atribuída nos SI à difusão e ao acesso a grandes quantidades de Conhecimento na sua forma mais codificada, de uma forma mais rápida e com possibilidades únicas de processamento e armazenamento. Este tipo de racionalidade está também por detrás da introdução de uma medida para a proporção de **subscritores de Banda Larga**, que permite ainda perceber a extensão da sofisticação tecnológica para acesso e transação de Informação nos SI e o aproveitamento que os agentes fazem dela.

As medições do acesso às TIC encontram-se geralmente centradas na medição da utilização da Internet. Tal situação assenta na centralidade do computador e na exuberante presença da Internet nos contextos comunicacionais e organizacionais das sociedades mais avançadas.

Depois de referida a constituição de muitos outros eixos de análise onde a difusão e acesso ao Conhecimento estão necessariamente presentes, na medida em que todos os processos de produção de Conhecimento são constituídos por sucessivos momentos de difusão, não se poderia deixar de avaliar a estrutura de acessos e o aproveitamento que os SI apresentam relativamente a tecnologias consideradas determinantes no contexto actual para viabilizar os processos internos de Inovação e aprendizagem e para garantir a inclusão como utilizador ou fornecedor de Conhecimento numa grande rede à escala mundial. Desta forma, para além da medição do acesso e utilização, avaliando o peso dos **utilizadores individuais da Internet a**

partir de qualquer lugar, o peso das famílias com acesso à Internet⁶ e peso dos subscritores de Internet na população, introduziram-se também indicações sobre a familiarização com as TIC, nomeadamente sobre a utilização de telemóvel, uma das tecnologias com maior ritmo de desenvolvimento nos nossos dias e com crescente complexificação e exigência em termos de competências.

Atendendo à potencialidade das TIC para a constituição de redes de transacções relevantes, onde não se recebe (adquire) só, mas também se fornece, introduziu-se ainda neste eixo de análise a medição do peso dos *Internet hosts* na população como um indicador que permite perspectivar de alguma forma a capacidade dos SI de “fornecerem” e “albergarem” Informação, uma vez que com a medição dos *hosts* se especifica e concretiza a existência da ligação entre computadores recenseando-se, concretamente, os que na rede funcionam como repositórios e “fornecedores” de Informação.

4.2.5 Novo Conhecimento e Inovação (Eixo 7)

A complexidade implícita na dinâmica vital dos SI implica um grande esforço analítico para tentar evidenciar a maior parte dos *outputs* susceptíveis de se constituir a partir dos processos de Inovação. Uma parte destes resultados, tratados nos eixos de análise anteriores, na forma de competências e/ou habilitações (*skills*) acabam por só receber potencial de expressão pública quantificável quando os contextos sócio-culturais e os enquadramentos político-institucionais são capazes de constituir lugares/procedimentos formais de reconhecimento de competências, como acontece nas sociedades contemporâneas a com a implementação dos sistemas de educação e

⁶ Apesar de se reconhecer que o indicador sobre o número de famílias com acesso à Internet pode repetir a informação obtida com o indicador sobre subscritores de Internet na população, optou-se por manter esse indicador sobre acessos nas famílias porque se considera que o mesmo dá ainda indicações úteis sobre a familiarização e persistência do uso das TIC.

formação e da aposta (muito recente) na procura de modos de medição destes fenómenos. Infelizmente, a natureza intangível do produto Conhecimento dificulta ainda mais a medição da aquisição e desenvolvimento de competências fora desses contextos formais. Este Conhecimento de carácter mais tácito permanece maioritariamente fora do alcance da observação directa e mais ainda da produção de estatísticas. Embora reconhecendo esta contrariedade, introduziu-se, nos eixos anteriores, alguns dos indicadores disponíveis que podem apontar tendências nesta área.

Estas dificuldades não inviabilizam contudo o esforço de constituição de um eixo de análise capaz de identificar alguns indicadores que permitem ter uma ideia geral sobre os resultados dos SI, na forma de Inovação (novo Conhecimento ou Conhecimento significativamente melhorado que chega ao mercado e aí é reconhecido e valorizado como tal - ao ponto de ser adquirido e consumido).

Quadro 10: Indicadores considerados na constituição do Eixo 7

Eixo7: Novo Conhecimento e Inovação	
>	PME's com Inovação na empresa (como % das PME)
>	Vendas dos produtos "novos para o mercado" (como % do <i>turnover</i> total na industria)
>	"Market-services" intensivos em conhecimento (como % do total do VAB)
>	Exportações dos sectores de alta e média -alta intensidade tecnológica (como % do total das exportações)
>	VAB dos sectores de alta e média -alta intensidade tecnológica (como % do total do VAB)
>	Famílias de Patentes Triádicas por milhões de habitantes
>	Artigos científicos por milhão de habitantes
>	Receitas obtidas de <i>Royalties</i> e licenciamentos (em Dolares por habitante)

A medição da chamada “produção científica”, através da análise do número de publicações científicas e do seu impacto (em termos de citações) está entre os primeiros esforços de quantificação da produção de novo Conhecimento. A medição da actividade científica e tecnológica no seguimento da generalização e relativa estabilização dos indicadores clássicos sobre recursos (financeiros e humanos) acabaria por ter de enfrentar a inevitabilidade de quantificar os *outputs* das actividades de C&T, surgindo,

neste contexto, indicadores baseados no recenseamento de resultados científicos e tecnológicos e na medição das referências e utilização desses resultados.

Para se avaliar a dimensão dos SI em termos da sua produção inovadora não era possível descurar este contributo, tendo portanto sido introduzida na constituição deste eixo de análise um indicador relativo ao “**número de publicações científicas**”.

O registo de patentes, uma das expressões da preservação da propriedade intelectual mais valorizadas nas estratégias dos agentes inovadores para garantirem a maior excludibilidade possível e a preservação do domínio sobre o novo Conhecimento que produzem apresenta-se como uma fonte bastante valorizada para a criação de indicadores de produção de Inovação. O número de patentes registada chega mesmo a ser considerado, em muitos casos, como o indicador por excelência da Inovação, uma vez que diz respeito à contabilização de contratos (entre o titular da propriedade e o Estado) que permitem a divulgação e o acesso ao Conhecimento e à evolução tecnológica resultante das invenções, garantindo ao mesmo tempo direitos exclusivos de exploração aos detentores das patentes.

A constituição de “**famílias de patentes triádicas**”⁷ pode surgir como uma boa oportunidade de utilização de um indicador relevante sobre a produção de novo Conhecimento e Inovação porque pressupõe a implementação de um lógica de registo que procura abarcar a extensão dos principais sistemas de patentes no acto de registo de uma invenção, permitindo assim, por um lado, relativizar potenciais enviesamentos resultantes da consideração de dados de apenas um determinado sistema de registos, ou, por outro lado, da duplicação de contagens a nível global (*European Commission*, 2005).

⁷ As “famílias de patentes triádicas” referem-se a patentes de invenções que estão registadas nas três maiores entidades de registos de patentes no Mundo (*EPO-European Patent Office*, *USPTO-US Patent and Trademark Office* e *JPO-Japanese Patent Office*)

A relevância económica dos Direitos de Propriedade Intelectual (DPI), sobretudo na forma de registo de patentes, reside no poder que dá ao seu titular para explorar o novo Conhecimento de que se tornou único proprietário. O agente que nos SI beneficia deste direito apodera-se automaticamente de um potencial único e inestimável de monopólio no mercado. A exploração económica desse valor adquirido é uma dos maiores estímulos à produção de novo Conhecimento nos SI. O agente em causa pode beneficiar deste monopólio explorando diversas vias de difusão, desde a efectivação da materialização desse conhecimento em Inovação, produzindo ele próprio bens e serviços novos que introduzirá no mercado, até à transação dos direitos de utilização que detém. Neste contexto, foi também considerado interessante contar com a possibilidade de medir os retornos que cada SI obtém a partir das transacções efectuadas sobre os direitos de propriedade intelectual que detém, usando para o efeito a contabilização das “**receitas obtidas de *Royalties* e licenciamentos**”.

A medição e a quantificação da Inovação a partir dos Inquéritos Comunitários à Inovação (CIS) enquadram-se na evolução dos esforços que em termos internacionais se têm desenvolvido para identificar de forma mais imediata os contornos das actividades de Inovação. Apesar destes esforços revelarem ainda alguma inconsistência decorrente da abordagem proposta para a recolha de informação (valorizando-se sobretudo o recenseamento da percepção sobre o fenómeno por parte dos inquiridos), da diversidade de contextos metodológicos de operação e da especificidade dos sistemas económicos abordados, é possível encontrar indicações relevantes para a discussão da difusão de novo Conhecimento e Inovação. Desta forma, optou-se por introduzir na análise indicadores extraídos do CIS que revelam a **performance inovadora das Pequenas e**

Médias Empresas (PME) e o peso da “venda de novos produtos no turnover total da Indústria”.

Uma outra via explorada para a medição da produção de novo Conhecimento e Inovação nos SI tem que ver com a utilização de indicadores mais directamente relacionados com os retornos obtidos na economia pela disponibilização no mercado de bens e serviços intensivos em Conhecimento e tecnologia. Assim, para além da consideração do peso nas exportações da produção dos sectores chamados de **“alta e média-alta intensidade tecnológica”** introduziu-se ainda uma medida sobre a contribuição para o Valor Acrescentado Bruto (VAB) dos serviços intensivos em Conhecimento “produzidos para serem vendidos no mercado”. De entre estes serviços (**“Market-services” intensivos em Conhecimento**) destacam-se: os serviços de *software*; os serviços financeiros; e os serviços de *engineering*”, de obras públicas, de ambiente, de concepção e gestão de redes.

5 - Apresentação e discussão de Resultados

Neste capítulo serão apresentados e discutidos os resultados obtidos a partir da aplicação do quadro conceptual e teórico desenvolvido ao longo do trabalho e da sua consequente transposição para a constituição da proposta empírica entretanto apresentada.

Depois de validada a qualidade dos registos e a informação transcrita para a base de dados constituída, efectuou-se a normalização dos dados (por recurso a um procedimento de standardização disponibilizado no *software SPSS for Windows*), atribuindo-se desta forma pesos relativos idênticos a todas as variáveis, o que permite a comparação ponderada da informação.

A estabilização das sete dimensões / eixos de análise anteriormente apresentadas associada a este processo de standardização permitiu avançar para a procura de resultados que permitissem evidenciar, em termos estatísticos, o relevo das variáveis associadas ao Conhecimento para a configuração dos desempenhos dos Sistemas Nacionais de Inovação considerados.

Assim neste capítulo será apresentada uma descrição dos principais resultados obtidos considerando a posição relativa de cada um dos SNI em análise face ao total da amostra. Trata-se essencialmente de evidenciar a performance individual de alguns países, de discutir o equilíbrio relativo e a dimensão dos Sistemas de Inovação. Importa salientar desde já a grande disparidade de comportamentos e a constatação da existência de um “fosso” entre os países com melhor performance e os piores classificados.

De seguida, serão apresentados e discutidos os resultados do exercício de procura de padrões comuns de desempenho entre países. As potencialidades analíticas da técnica estatística de “análise de *clusters*” tornaram possível estabelecer agrupamentos de SNI cuja explicitação e avaliação permitem:

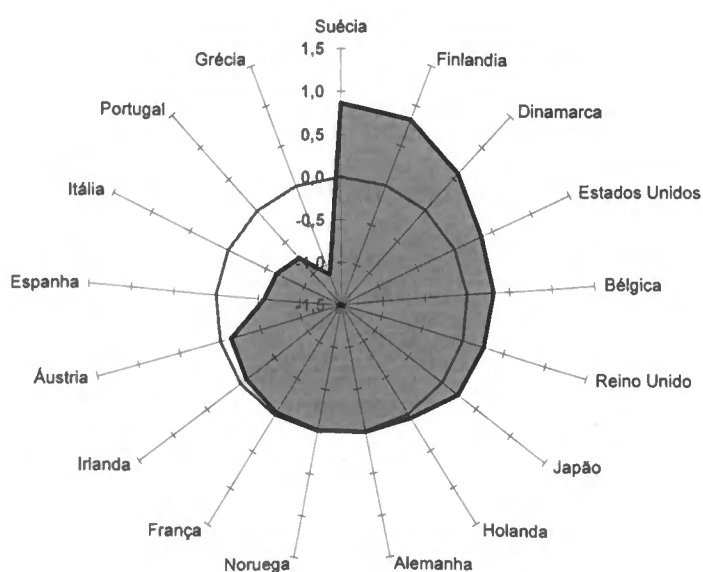
- identificar 3 grandes grupos diferenciados de comportamentos cognitivos entre os SNI considerados;
- gerar um tipologia de desempenhos cognitivos dos SNI,
- evidenciar a existência de uma grande heterogeneidade na configuração dos SI com um desempenho global próximo da média da amostra;
- reconhecer a importância da proximidade geográfica e a necessidade de considerar a influência de factores de carácter cultural, histórico e político no desempenho do SI.

5.1 O Conhecimento nos Sistemas Nacionais de Inovação

A medição efectuada do desempenho médio dos SNI nos diferentes eixos de análise permitiu não só obter informação relevante sobre a configuração de cada SI considerando as diferentes dimensões implicadas na análise, como ainda constituir uma ideia imediata da dimensão relativa do desempenho de cada SI.

Figura 2: Desempenho médio em Conhecimento dos Sistemas Nacionais de Inovação

(Média=0)



Considerando as potencialidades heurísticas e o poder de síntese da representação gráfica de resultados estatísticos, nomeadamente pela utilização de um tipo de gráficos específicos (gráficos polares ou de radar) é possível gerar uma cartografia que permite, como refere Godinho, M.M. (2006), “a comparação directa de diferentes países através da visualização em espaço bi-dimensional do padrão gráfico e das dimensões relevantes dos pontos fracos e fortes de cada SI”.

O gráfico apresentado na Figura 2 torna evidente, imediatamente, o “fosso” que existe entre os desempenhos mais elevados e os mais baixos, sobressaindo ainda a existência de diversos patamares de performance no seio da amostra considerada. Neste contexto, dois grupos de países destacam-se claramente dos restantes: por um lado, o conjunto Suécia, Finlândia e Dinamarca que constituem um patamar destacado na liderança das performances e, por outro lado, Grécia, Portugal, Itália e Espanha (países da Europa dos Sul) que se agrupam num patamar com desempenho muito fraco, muito abaixo da média.

A assimetria nas dinâmicas nacionais de produção e difusão de Conhecimento é, portanto, o primeiro aspecto que importa reter. O valor obtido para os desvios-padrão dos eixos de análise permitem também aquilatar da enorme variação de comportamentos entre os SNI, o que se concretiza na dimensão do desvio da média global.

De entre os países considerados geralmente como *benchmarks* para a avaliação do desempenho dos países da União Europeia (UE), destaque-se os Estados Unidos da América (EUA) e o Japão. Como se pode constatar no Quadro 12, neste exercício os EUA preservam uma posição que se pode considerar normal dentro do que é a sua relevância vastamente reconhecida na economia global, situando-se o nível do desempenho cognitivo do seu Sistema Nacional de Inovação num patamar imediatamente a seguir às economias do Báltico, embora a uma distância relevante, estando mesmo mais perto da média que dos 3 líderes escandinavos.

Quadro 11: Conhecimento nos SNI: Desempenho global e por eixos de análise

País	Ranking global	Média dos eixos	Eixo 1		Eixo 2		Eixo 3		Eixo 4		Eixo 5		Eixo 6		Eixo 7		Desvio padrão dos países
			Ambiente de Inovação		Investimento em conhecimento		Desempenho cognitivo na população em idade pré-laboral		Participação da população adulta em actividades de formação e aprendizagem (formal e não formal)		Competências e conhecimento na população activa		Difusão e acesso à Informação e ao Conhecimento		Novo Conhecimento e Inovação		
			Ranking	Média	Ranking	Média	Ranking	Média	Ranking	Média	Ranking	Média	Ranking	Média	Ranking	Média	
Suécia	1º	0,86	5º	0,71	1º	1,53	5º	0,55	3º	0,88	3º	0,63	3º	0,80	1º	0,93	0,32
Finlândia	2º	0,83	1º	0,95	6º	0,21	1º	1,67	1º	1,36	1º	1,11	6º	0,32	7º	0,18	0,60
Dinamarca	3º	0,58	2º	0,84	3º	0,60	9º	0,09	2º	0,91	4º	0,49	4º	1,24	12º	-0,09	0,47
Estados Unidos	4º	0,35	3º	0,82	5º	0,26	11º	-0,13	5º	0,38	5º	0,44	5º	-0,05	2º	0,76	0,36
Bélgica	5º	0,31	6º	0,47	2º	0,65	6º	0,47	9º	-0,18	10º	0,13	5º	0,40	6º	0,23	0,27
Reino Unido	6º	0,26	9º	0,19	10º	-0,16	2º	1,08	8º	-0,07	7º	0,36	7º	0,22	8º	0,17	0,40
Japão	7º	0,23	14º	-0,73	8º	0,08	4º	0,67	4º	0,50	2º	0,77	11º	-0,10	5º	0,45	0,53
Holanda	8º	0,06	7º	0,41	14º	-0,49	3º	0,90	17º	-0,84	13º	-0,38	4º	0,76	11º	0,03	0,66
Alemanha	9º	0,01	12º	-0,38	9º	-0,06	10º	-0,03	11º	-0,29	6º	0,36	10º	-0,08	3º	0,56	0,34
Noruega	10º	-0,01	8º	0,39	7º	0,08	13º	-0,36	10º	-0,20	11º	-0,19	2º	0,93	16º	-0,75	0,55
França	11º	-0,04	10º	-0,24	12º	-0,18	7º	0,28	6º	0,34	8º	0,34	16º	-0,86	10º	0,07	0,44
Irlanda	12º	-0,08	4º	0,79	17º	-1,27	8º	0,12	12º	-0,43	9º	0,32	14º	-0,66	4º	0,56	0,73
Áustria	13º	-0,13	11º	-0,32	4º	0,43	12º	-0,22	14º	-0,59	12º	-0,28	9º	-0,06	9º	0,11	0,33
Espanha	14º	-0,57	13º	-0,55	16º	-0,67	14º	-0,75	7º	-0,04	14º	-0,53	15º	-0,77	15º	-0,70	0,25
Itália	15º	-0,64	15º	-0,85	13º	-0,28	15º	-1,07	15º	-0,65	15º	-0,85	13º	-0,45	13º	-0,29	0,30
Portugal	16º	-0,75	16º	-1,09	11º	-0,18	16º	-1,07	16º	-0,66	17º	-1,53	12º	-0,24	14º	-0,46	0,50
Grécia	17º	-1,12	17º	-1,38	15º	-0,61	17º	-1,54	13º	-0,44	16º	-1,21	17º	-1,28	17º	-1,36	0,42
Desvio padrão dos eixos			0,54	0,75	0,63	0,84	0,72	0,69	0,59								

Já no que diz respeito ao Japão, a sua prestação parece aquém do que se poderia esperar se atendermos à sua tradicional posição entre os SNI mais dinâmicos, apresentando uma performance ao nível da média da amostra, muito distante dos líderes. Para justificar este desempenho há que referir o problema que surge claramente nos eixos que convocam, por exemplo, a dimensão e capacidade de atracção do mercado e a segurança da economia e a protecção do risco (“Ambiente de Inovação” – Eixo 1) e as questões do acesso, familiarização e operacionalização das TIC (“Difusão e acesso à Informação e ao Conhecimento” – Eixo 6). A fraca prestação ao nível do Investimento em Conhecimento (Eixo 2) contribui também para o resultado do SNI japonês.

Como se verificou, Suécia e Finlândia são os países que obtêm melhores resultados, em termos globais. Uma situação que decorre, por sua vez, da elevada prestação que em termos relativos estes SI acabam por revelar nos diversos eixos de análise considerados.

Depois de evidenciadas algumas performances individuais considerada mais pertinentes, a partir da apreciação do comportamento médio global dos diferentes SNI, importa avançar na análise explicitando a configuração e a dimensão do desempenho médio de cada SI em cada um dos eixos de análise considerados.

5.1.1 Ambiente de Inovação (Eixo 1)

O desempenho dos EUA e da Irlanda no que diz respeito ao “Ambiente de Inovação” merece destaque e mostra vantagens destes SI em termos de potencialidades e oportunidades de Inovação no ambiente económico e institucional. Já o Japão como, se referiu já, surpreende pela negativa situando a sua performance muito perto dos SI com piores desempenhos.

Figura 3: Ambiente de Inovação: dimensão do desempenho médio por SNI
(Média=0)



Tirando o destaque positivo dos EUA e da Irlanda que rompem a sua lógica de desempenho para assumir posições de liderança neste eixo, e a prestação menos boa da Suécia (ainda que muito acima da média) só o Japão revela um comportamento muito divergente do expectável para o seu SNI, situando francamente abaixo da média de desempenhos na amostra.

5.1.2 Investimento em Conhecimento (Eixo 2)

O Eixo relativo ao “Investimento em Conhecimento” será uma das dimensões de análise onde os SI mais divergem em relação à sua média de desempenhos.

Por um lado, surgem casos de SI com regularidade de comportamentos acima da média que revelam níveis de investimento abaixo do que seria de esperar, por outro lado, há casos de SI com fracas prestações que revelam neste eixo uma lógica divergente com níveis de investimento que ultrapassam o seu nível geral (é o caso de Portugal).

Figura 4: Investimento em Conhecimento: dimensão do desempenho médio por SNI (Média=0)



Apesar de esta constatação poder inicialmente causar alguma perplexidade, podem admitir-se imediatamente várias hipóteses para explicar tais variações.

- No caso da Finlândia, não será difícil admitir que perante a sua elevada prestação em todas as dimensões do Conhecimento (veja-se a sua prestação ao longo deste exercício), o esforço tanto dos privados como do sector público tenda a estabilizar em níveis suficientes para salvaguardar a sustentabilidade do Sistema de Inovação.
- Já os desempenhos, por exemplo, da Bélgica e da Áustria, podem ser sinal da pressão dos seus SI para que se aumente a disponibilidade interna de competências e conhecimentos para assegurar a preservação de percursos inovadores de crescimento.
- Nos casos dos países como a Itália, Portugal, Grécia e Espanha pode acontecer que a consciência interna da fragilidade dos respectivos SI esteja na origem do reforço dos investimentos para constituir fontes de recursos cognitivos cuja falta inviabiliza qualquer estratégia de fortalecimento dos SI.
- Um caso absolutamente anormal é o do sistema irlandês que se revela como o pior neste eixo análise, a uma grande distância da média, apesar da sua prestação

global se encontrar ao nível da média da amostra e da muito boa prestação na produção de “Novo Conhecimento e Inovação”. Contudo, a própria história do sistema económico irlandês poderá certamente ajudar a esclarecer esta questão.

Quaisquer que sejam as explicações mais viáveis, elas carecem de uma investigação cuidada e atenta. Acresce que os dados considerados neste exercício dizem respeito a um momento bem delimitado no tempo (um dado ano – ver pág. 46) e isso torna impossível sustentar qualquer análise baseada em supostas estratégias nos SI (esse tipo de análise implicaria a utilização mais informação e a análise comparativa de pelo menos dois momentos temporais)⁸.

5.1.3 Competências, habilitações e recursos cognitivos de base

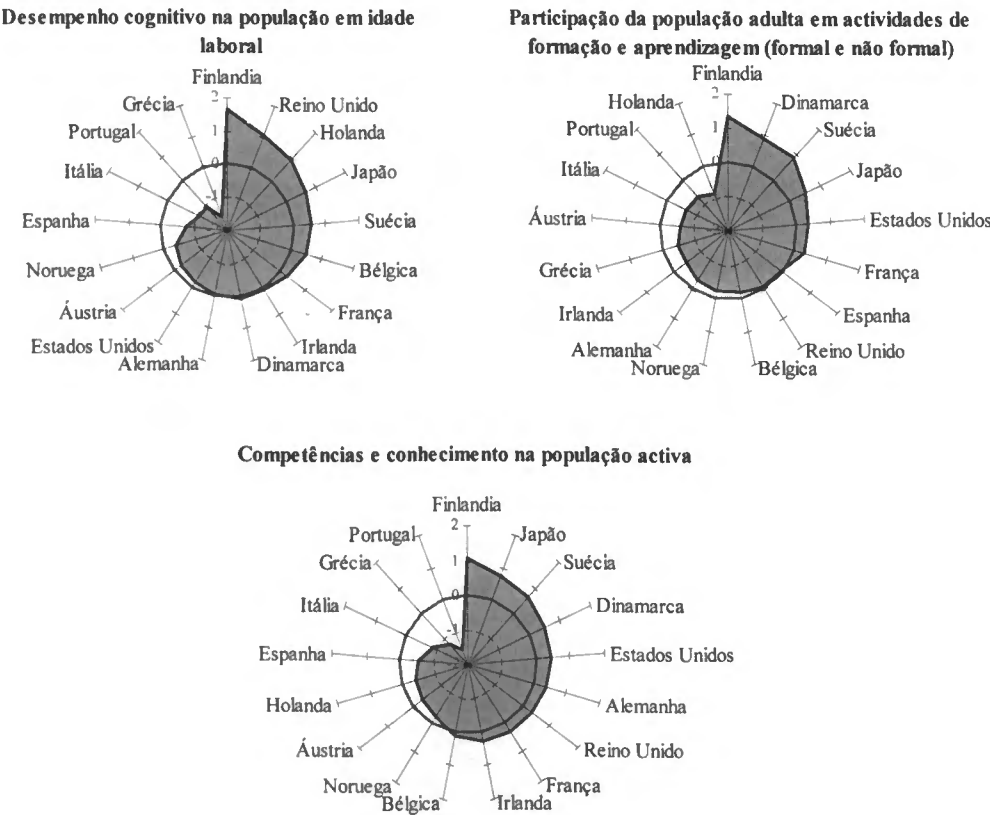
Considerando, agora, um agrupamento de dimensões (Eixos 3, 4 e 5) constituído para tentar compreender o comportamento médio dos SI relativamente às variáveis de constituição e utilização das competências e do Conhecimento existente, a Finlândia exhibe um desempenho altamente dominador entre os países da amostra, revelando no global uma performance significativamente acima da média da amostra em qualquer um dos eixos aqui considerados. A Suécia (2º lugar neste ranking) revela a força dos seus processos de aprendizagem e produção de Conhecimento, embora de forma muito menos vigorosa que a sua vizinha Finlândia, o que poderá justificar a elevada performance revelada no investimento em Conhecimento.

⁸ Acresce ainda o debate acerca da relação directa e imediata entre o investimento no conhecimento e a eficácia dos sistemas de inovação. Seria interessante avaliar a questão da eficiência e eficácia do investimento em conhecimento tendo em conta, por exemplo, a adequação entre as necessidades dos SI e os tipos de competências e habilitações geradas, a relação entre o esforço financeiro, por exemplo, em I&D e Software e as questões de transmissibilidade e apropriabilidade, etc. Será que, como se refere muitas vezes, o facto de se investir muito (ou mais) em conhecimento não significa necessariamente a internalização de benefícios e recursos para os SI? E, os custos em tempo que a Aprendizagem implica não deverão também ser tidos em conta, considerando um desfasamento inevitável entre o momento do investimento e a hora de obter resultados?

Quadro 12: “Competências, habilitações e recursos cognitivos de base”: Desempenho médio e por eixos de análise

País	Ranking	Média dos eixos	Eixo 3		Eixo 4		Eixo 5	
			Desempenho cognitivo na população em idade pré-laboral		Participação da população adulta em actividades de formação e aprendizagem (formal e não formal)		Competências e conhecimento na população activa	
			Ranking	Média	Ranking	Média	Ranking	Média
Finlândia	1º	1,38	1º	1,67	1º	1,36	1º	1,11
Suécia	2º	0,69	5º	0,55	3º	0,88	3º	0,63
Japão	3º	0,65	4º	0,67	4º	0,50	2º	0,77
Dinamarca	4º	0,50	9º	0,09	2º	0,91	4º	0,49
Reino Unido	5º	0,46	2º	1,08	8º	-0,07	7º	0,36
França	6º	0,32	7º	0,28	6º	0,34	8º	0,34
Estados Unidos	7º	0,23	11º	-0,13	5º	0,38	5º	0,44
Bélgica	8º	0,14	6º	0,47	9º	-0,18	10º	0,13
Alemanha	9º	0,01	10º	-0,03	11º	-0,29	6º	0,36
Irlanda	10º	0,00	8º	0,12	12º	-0,43	9º	0,32
Holanda	11º	-0,10	3º	0,90	17º	-0,84	13º	-0,38
Noruega	12º	-0,25	13º	-0,36	10º	-0,20	11º	-0,19
Áustria	13º	-0,36	12º	-0,22	14º	-0,59	12º	-0,28
Espanha	14º	-0,44	14º	-0,75	7º	-0,04	14º	-0,53
Itália	15º	-0,86	15º	-1,07	15º	-0,65	15º	-0,85
Grécia	16º	-1,06	17º	-1,54	13º	-0,44	16º	-1,21
Portugal	17º	-1,09	16º	-1,07	16º	-0,66	17º	-1,53

Figura 5: “Competências, habilitações e recursos cognitivos de base”: dimensão do desempenho médio por eixo de análise e por SNI (Média=0)



O Japão revela neste contexto a principal força do seu Sistema de Inovação, ultrapassando sistemas que na performance considerada para a totalidade dos sete eixos estavam à sua frente (Dinamarca, Bélgica, EUA e Reino Unido).

A prestação de Portugal quando considerada a sua performance em termos de “Competências, habilitações e recursos cognitivos de base” acaba por confirmar a principal fraqueza do Sistema de Inovação português: uma debilidade persistente ao longo dos eixos de análise que revelam a constituição de conhecimentos e competências fundadoras, a dinâmica dos processos de aprendizagem e formação ao longo da vida e a constituição de *stocks* e a utilização de conhecimentos sofisticados e especializados e de competências altamente qualificadas.

5.1.4 Difusão e acesso à Informação e ao Conhecimento (Eixo 6)

Esta dimensão de análise revela também comportamentos muito diferenciados entre os SI, mas é mais uma área onde de alguma forma se desafiam as expectativas geradas pelos resultados médios globais, de facto, uma vez mais, alguns SI revelam desempenhos desajustados face ao seu comportamento regular, ultrapassando, em alguns casos, desempenhos fracos ou médios de outros eixos, ou refreando o seu carácter de líderes, noutros casos.

Figura 6: Difusão e acesso à Informação e ao Conhecimento: dimensão do desempenho médio por SNI (Média=0)



Veja-se, por exemplo, o caso da Suécia e da Finlândia (que descem em relação à prestação noutros eixos, embora se mantenham acima da média), dos EUA (que apresentam um desempenho negativo, embora muito próximo da média) e, surpreendentemente, o caso da França que neste eixo desce até à penúltima posição, com um nível de performance longe da média, revelando fraquezas inesperadas e surpreendentes num sistema relativamente consistente e bem dotado de competências e recursos cognitivos. Os resultados dos EUA e da França têm verdadeiramente uma dimensão paradoxal se atendermos que estes SI estiveram envolvidos directamente, não só, na constituição de redes informáticas que estão na génese da Internet, como foram

contextos fundamentais para o desenvolvimento, em termos genéricos das telecomunicações e, em particular, das tecnologias da Informação. Esta perplexidade acentua-se no caso dos EUA, afinal foi sobre a realidade económica americana que se edificaram as teorias de afirmação da emergência de uma “Nova economia” com base na prevalência das TIC. Trata-se de um período de reajustamento? Será que o facto deste SI surgir como o segundo melhor no indicador sobre o investimento nas TIC (bem acima da média) não pode ser visto como um sinal de existência de um movimento de ajustamento e fortalecimento de uma dimensão percebida como necessitada de estímulo? Importa salientar de facto que a investigação realizada neste trabalho pode revelar ainda mais pistas que devem ser consideradas. A análise do desempenho dos EUA em cada um dos indicadores constituintes deste eixo analítico mostra ainda que é sobretudo o indicador sobre a utilização de telemóveis que puxa a prestação deste SI para baixo (é a pior prestação neste indicador, muito abaixo da média), com uma ajuda importante ainda da prestação negativa relativa ao indicador sobre *Internet Hosts* (também abaixo da média e entre os piores desempenhos). E, para a França, como compreender tão acentuada fragilidade nesta área? Dir-se-ia que a sua prestação global média neste eixo de análise revela um efectivo empobrecimento deste SI na dimensão de difusão e acesso ao Conhecimento. A análise do desempenho do sistema francês nos diversos indicadores deste eixo de análise mostra que a sua prestação esta sempre abaixo da média e, excepção feita ao indicador sobre a subscrição de Banda Larga, está sistematicamente entre os desempenhos mais fracos, em todos os indicadores considerados.

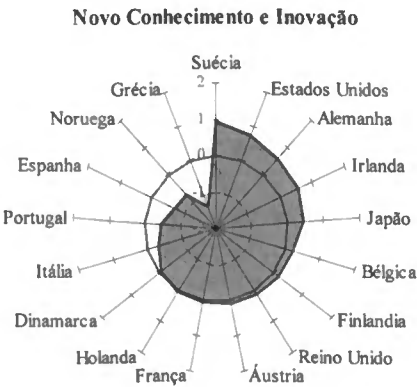
Portugal e Itália merecem destaque nesta dimensão pela razão oposta, ou seja pelo seu movimento ascendente em relação a tendência geral dos seus desempenhos.

São Sistemas de Inovação que revelam uma significativa aproximação da média no que diz respeito à “Difusão e acesso à Informação e ao Conhecimento”. Um sinal de que pelo menos neste aspecto o perigo de “exclusão” pode estar a ser ultrapassado⁹.

5.1.5 Novo Conhecimento e Inovação (Eixo 7)

Esta será a dimensão onde se poderá obter uma percepção mais imediata da eficácia dos processos de produção e difusão de Conhecimento no SI. Contudo, os resultados apurados não facilitam as perspectivas de associação directa entre as restantes dimensões e esta.

Figura 7: Novo Conhecimento e Inovação: dimensão do desempenho médio por SNI (Média=0)



De facto, de entre os cinco sistemas líderes em termos globais, só a Suécia e os EUA estão entre os cinco primeiros neste eixo de análise. De resto, a Finlândia obtém resultados muito próximos da média e a Dinamarca acaba mesmo por aparecer um pouco abaixo da média. Destaque ainda, pela negativa, para a situação do sistema norueguês que aparece como penúltimo neste eixo.

⁹ Mas, este sinal não será enganador? E, se (usando apoio terminológico de Cardoso G. (2006) que cita Silvestone), estivermos apenas perante casos de “apropriação e domesticação” tecnológica que pode “ocorrer de forma conservadora e assim actuar apenas enquanto propiciadora da continuidade da vida social tal como ela se encontrava pré-definida”?

Por outro lado, deve referir-se a excelente prestação do sistema irlandês, sobretudo se tivermos em conta a relativa fraqueza evidenciada nas dimensões relativas à constituição de competências, habilitações e recursos cognitivos de base. O sistema alemão acaba por revelar eficácia na produção de novo Conhecimento e Inovação, pois rompe aqui o sentido mediano das suas prestações, colocando-se como o terceiro SI com melhor desempenho neste Eixo.

Nota-se com esta dimensão que os SI mais eficazes não são necessariamente os mais equilibrados e competentes (veja-se o caso da Irlanda), embora também se deva referir que essa eficácia acontece sobretudo em SI com uma prestação global acima da média. Contudo, existe a consciência de que a medição desta dimensão está muito marcada por indicadores de produção de conhecimento científico, resultado da concretização da predominância das actividades científicas enquanto fontes de Inovação. Afinal, a Inovação não surge apenas da Ciência e por isso mesmo esta dimensão de análise deve encarar-se como apenas mais uma face dos processos de produção e difusão de Conhecimento.

O reforço dos estudos e das teorizações sobre os SNI a partir dos países nórdicos poderá testemunhar a necessidade aí sentida de expandir e alargar o entendimento dos processos de Inovação para além da lógica linear que tende a restringir a produção de Conhecimento aos resultados quantificados da actividade científica. Soete, L. (2006) apresenta argumentos esclarecedores para esta questão quando afirma ser “(...) possível que sectores e actividades com um esforço reduzido em I&D registado tenham uma base de conhecimento complexa e realmente profunda”, explicitando esta ideia na constatação de que algumas “das indústrias europeias mais competitivas, como por exemplo os sectores das dragagens e do *offshore*, do processamento alimentar, (...) têm

pouco ou nenhum I&D”, configurando-se tipicamente, pelos indicadores normalmente empregues, como indústrias de média e baixa tecnologia.

5.2 Identificação de proximidades entre os desempenhos dos SI

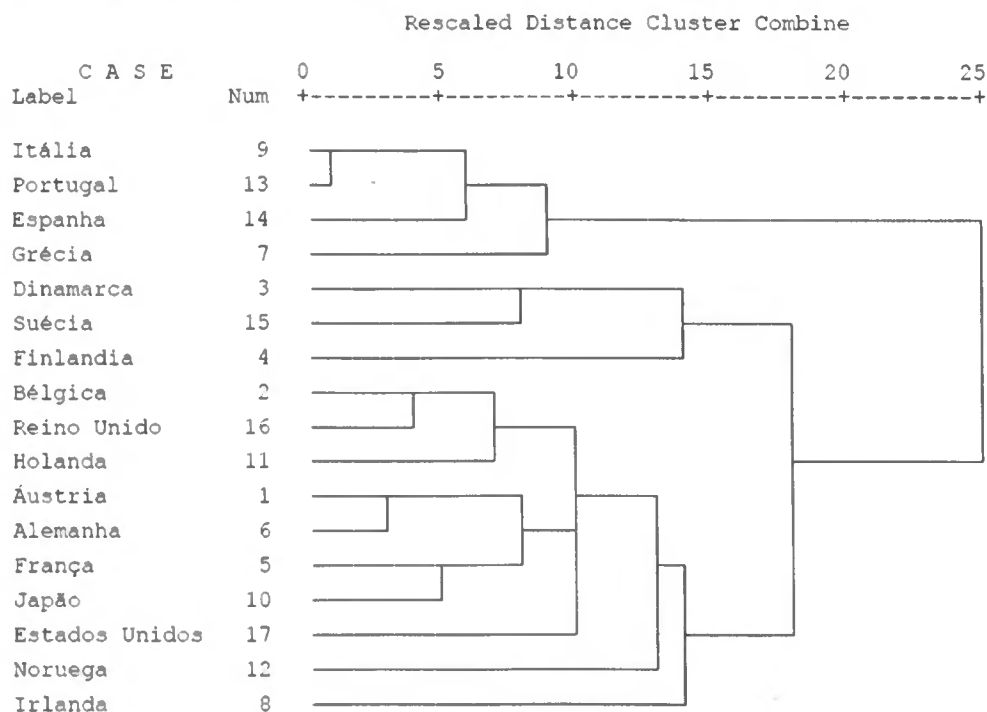
O aprofundamento da investigação no sentido da procura de proximidades nos padrões de desempenho cognitivo dos diferentes Sistemas de Inovação convocou uma técnica estatística de agrupamento de observações que se reconhece como susceptível de identificar similaridades entre observações de indivíduos (Alves, MB, 2001): a análise de *clusters* (concretizada com recurso às facilidades disponibilizadas entre os procedimentos do *software SPSS for Windows*).

Através da aplicação de um método específico de “análise de *clusters* hierárquico de aglomeração” foi possível ir agrupando os Sistemas de Inovação, em *clusters* (agrupamentos) sucessivos, tendo em conta as suas semelhanças, a partir de uma situação inicial em que cada um deles se constituía, ele próprio como um *cluster elementar*. A aglomeração assim desencadeada pressupõe que, em última análise, surja um único *cluster* constituído por todos os SI recenseados. É neste contexto que surge a necessidade de se decidir qual o nível de aglomeração que assume maior acuidade analítica face aos objectivos propostos e aos pressupostos teóricos e metodológicos estabelecidos. Os *outputs* fornecidos pelo *SPSS for Windows* (Anexo 1) tornam-se auxiliares importantes no momento da decisão – nomeadamente a pela informação obtida na leitura da matriz de proximidades (“Distâncias Euclidianas”) obtida no procedimento e a leitura da representação gráfica do processo de constituição de *clusters* (“Dendograma”).

Quadro 13: Dendrograma (output do SPSS for Windows)

* * * * * H I E R A R C H I C A L C L U S T E R A N A L Y S I S * * * * *

Dendrogram using Average Linkage (Between Groups)



A análise da informação obtida permite estabelecer uma estrutura de *clusters* que compreende quatro (4) níveis de aglomeração. Num primeiro nível surgem 3 grandes *Clusters* (1, 2 e 3). No segundo nível constituíram-se Grupos (1.1, 1.2, 2.1, 2.2, 3.1, 3.2 e 3.3) que por sua vez estão divididos, em alguns casos, em grupos mais pequenos – 3º nível – (os subgrupos 1.2.1, 1.2.2, 3.3.1, 3.3.2 e 3.3.3). Dentro dos subgrupos do Grupo 3.3 foram ainda isolados os agrupamentos que revelam situações de grande proximidade entre SI (são os casos dos subgrupos 3.3.2a, 3.3.2b; 3.3.3a e 3.3.3b) – 4º nível.

Na estrutura de *clusters* obtida (veja-se o Grupo 3.3), surgem alguns comportamentos singulares cuja relevância analítica obriga a que se preserve a sua visibilidade (veja-se o caso do isolamento dos E.U.A no Subgrupo 3.3.1, ou a

necessidade de expor a grande proximidade entre os SI considerados nos subgrupos 3.3.2 e 3.3.3: mais concretamente, da Bélgica e do Reino Unido, nos Subgrupo 3.3.3b; da Áustria e da Alemanha, no Subgrupo 3.3.2b; e da França e do Japão, no Subgrupo 3.3.2a.).

Quadro 14: Estrutura de clusters

Cluster 1		
	Grupo 1.1	Grécia
	Grupo 1.2	
	Subgrupo 1.2.1	Itália Portugal
	Subgrupo 1.2.2	Espanha
Cluster 2		
	Grupo 2.1	Finlândia
	Grupo 2.2	Dinamarca Suécia
Cluster 3		
	Grupo 3.1	Irlanda
	Grupo 3.2	Noruega
	Grupo 3.3	
	Subgrupo 3.3.1	EUA
	Subgrupo 3.3.2	
	Subgrupo 3.3.2a	França Japão
	Subgrupo 3.3.2b	Austria Alemanha
	Subgrupo 3.3.3	
	Subgrupo 3.3.3a	Holanda
	Subgrupo 3.3.3b	Bélgica Reino Unido

Os resultados obtidos no processo de aglomeração, durante a análise de *clusters*, revelam distâncias entre os diferentes grupos de SI que confirmam a heterogeneidade já referida no comportamento dos SI relativamente às dimensões/eixos de análise.

Um sintoma claro desta “dificuldade em agrupar de acordo com as semelhanças” é o facto de surgirem na estrutura de *clusters* estabelecida um número elevado de grupos sob a forma de “*clusters* elementares”, ou seja, com um país apenas:

- Grupo 1.1 (Grécia) e Subgrupo 1.2.2 (Espanha)
- Grupo 2.1 (Finlândia)
- Grupo 3.1 (Irlanda); Grupo 3.2 (Noruega) e Subgrupo 3.3.1 (Estados Unidos)

A própria proliferação de subgrupos pode ser encarada com uma prova mais da heterogeneidade de padrões de comportamento entre os SI, sobretudo nos considerados no *Cluster* 3.

Contudo, como se pode verificar na estrutura de *clusters* estabelecida, e apesar da diversidade e heterogeneidade constatada, é possível agrupar os SI tratados no corrente exercício de modo a obter agrupamentos com potencialidades analíticas inegáveis.

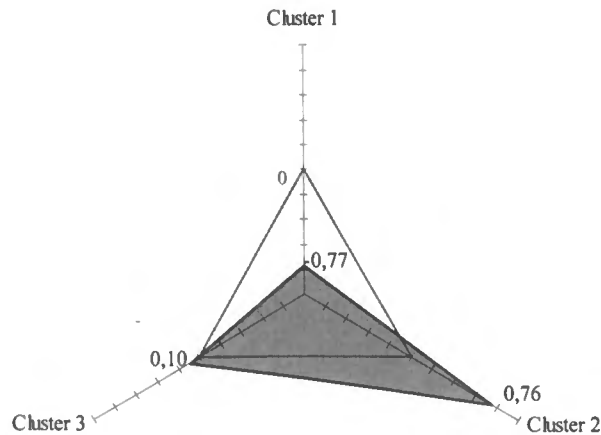
5.3 Uma tipologia para os desempenhos cognitivos dos SNI

A constituição destes grandes agrupamentos de SI e o seu cruzamento com os resultados estatísticos obtidos a partir da constituição de eixos de análise permite reforçar a conclusão de que estamos perante uma amostra de SI muito heterogénea. Efectivamente os resultados obtidos em termos de desempenho médio pelos três *Clusters* revelam uma assimetria acentuada de performances.

Como se pode constatar pela Figura 8, a constituição de três *Clusters* corresponde à configuração de três grandes agrupamentos de desempenhos cognitivos entre os SNI considerados neste exercício.

Figura 8: Dimensão do desempenho médio em Conhecimento por *Cluster*

(Média=0)

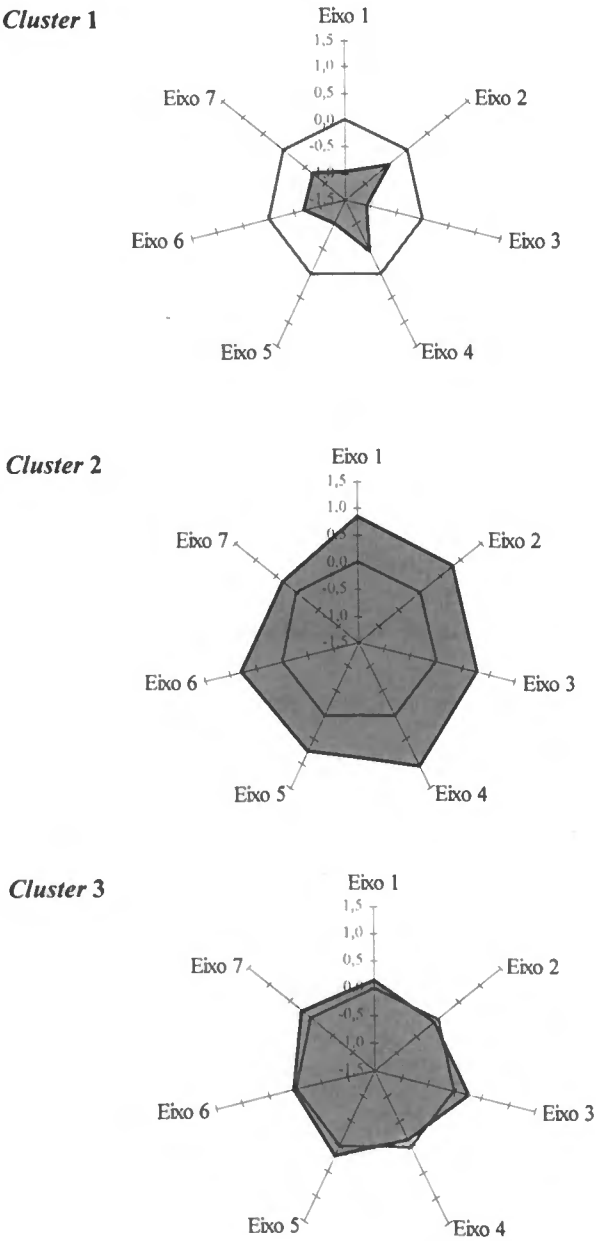


É possível concretizar a caracterização destes grandes grupos de desempenhos, assumindo uma proposta de Taxionomia para os desempenhos cognitivos dos SNI. Os resultados médios obtidos em cada um dos *Clusters* definem as características genéricas de cada um dos tipos de SI estabelecidos:

- **SNI debilitados** (correspondente aos SI considerados no *Cluster 1*)
 - **Incapacitados** (Grupo 1.1)
 - **Normais** (Grupo 1.2)
- **SNI avançados** (corresponde aos agrupados no *Cluster 2*)
 - **Enviesados** (Grupo 2.1)
 - **Normais** (Grupo 2.2)
- **SNI intermédios** (caracteriza os SI do *Cluster 3*)
 - **Híbridos** (Grupos 3.1 e 3.2)
 - **Normais** (Grupo 3.3).

Para o exercício de caracterização da tipologia proposta, recorre-se uma vez mais ao auxílio inestimável da representação gráfica:

Figura 9: Configuração e dimensão do desempenho médio em Conhecimento, por Cluster e por eixo de análise (Média=0)



Legenda:
Eixo 1: Ambiente de Inovação
Eixo 2: Investimento em Conhecimento
Eixo 3: Desempenho cognitivo na população em idade pré-laboral
Eixo 4: Participação da população adulta em actividades de formação e aprendizagem (formal e não formal)
Eixo 5: Competências e Conhecimento na população activa
Eixo 6: Difusão e acesso à Informação e ao Conhecimento
Eixo 7: Novo Conhecimento e Inovação

5.3.1 SNI debilitados

A configuração do desempenho médio do *Cluster* 1, revela a principal característica genérica dos SNI considerados como “debilitados” em Conhecimento: um desempenho muito fraco em todas as dimensões envolvidas.

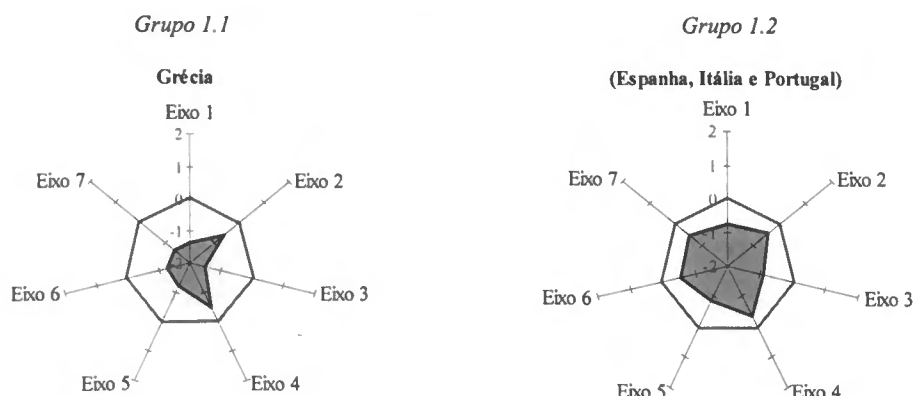
Determinante será também a debilidade extrema que caracteriza os seus *stocks* de competências e habilitações (activas – disponíveis de imediato ou em uso nos processos de produção – ou básicas / “fundadoras”). Os SI do *Cluster* 1 revelam contudo um esforço, embora ténue, nos processos que poderiam ajudar a vencer esta dificuldade (Investimento em Conhecimento e participação da população activa na formação e aprendizagem)¹⁰.

Uma outra característica relevante neste tipo de sistemas tem que ver com a dimensão “Ambiente de Inovação”, onde se registam debilidades comprometedoras. O muito fraco desempenho nas variáveis aqui consideradas condicionam certamente a capacidade destes SI para atrair investimento e para suscitar “comportamentos de empreendedorismo” (ao jeito de Schumpeter). No fundo o que se constata é a fragilidade dos instrumentos e processos de protecção do risco, de garantia de “força” das instituições e das leis, de promoção da confiança e de ampliação e regulação dos mercados.

Importa aprofundar ainda assim a especificidade própria de cada SNI, olhando para as aproximações que se manifestam no interior do *Cluster* 1.

¹⁰ Este esforço não se encontra contudo a um nível que pareça ser suficiente, por um lado, para provocar uma necessária ruptura estrutural (o esforço continua muito abaixo da média) e, por outro lado, não parece ser suficiente para permitir “tapar o fosso” em relação aos restantes SNI (que continuam inevitavelmente a manter em bons níveis os seus esforços também nestas áreas, sobretudo os que já se podem considerar “sobredotados” de recursos cognitivos).

Figura 10: Configuração e dimensão do desempenho médio em Conhecimento dos “SNI debilitados”, por Grupo e por eixo de análise (Média=0)



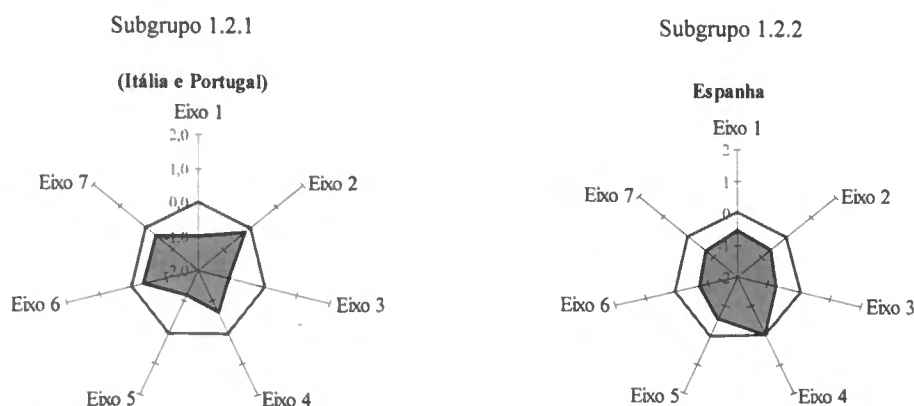
Legenda:

- Eixo 1: Ambiente de Inovação
- Eixo 2: Investimento em Conhecimento
- Eixo 3: Desempenho cognitivo na população em idade pré-laboral
- Eixo 4: Participação da população adulta em actividades de formação e aprendizagem (formal e não formal)
- Eixo 5: Competências e Conhecimento na população activa
- Eixo 6: Difusão e acesso à Informação e ao Conhecimento
- Eixo 7: Novo Conhecimento e Inovação

O sistema grego (Grupo 1.1) marca decisivamente a caracterização dos “SNI debilitados”, pois os valores do seu desempenho são, como se viu anteriormente, os mais fracos no conjunto de países considerados neste trabalho, tão fracos que estão até relativamente distantes dos restantes SI deste grupo. Dir-se-ia que o sistema grego constitui um SI a necessitar de “cuidados especiais” que configura a possibilidade de se falar em “SNI debilitados incapacitados”.

Os restantes SNI do Cluster 1 encontram-se agrupados no Grupo 1.2 que apresenta uma configuração mais equilibrada e com uma dimensão média superior à verificada para a Grécia, em todos os eixos analíticos considerados. Contudo, a prestação média confirma a debilidade dos SI e marca ainda uma relativa distância em relação à média global dos desempenhos na amostra considerada neste exercício.

Figura 11: Configuração e dimensão do desempenho médio em Conhecimento dos “SNI debilitados normais”, por Subgrupo e por eixo de análise (Média=0)



Legenda:

- Eixo 1: Ambiente de Inovação
- Eixo 2: Investimento em Conhecimento
- Eixo 3: Desempenho cognitivo na população em idade pré-laboral
- Eixo 4: Participação da população adulta em actividades de formação e aprendizagem (formal e não formal)
- Eixo 5: Competências e Conhecimento na população activa
- Eixo 6: Difusão e acesso à Informação e ao Conhecimento
- Eixo 7: Novo Conhecimento e Inovação

Dir-se-ia que este tipo de perfil (considerando a configuração e dimensão do desempenho) pode ser paradigmático na definição dos sistemas que se consideram “debilitados”, pelo que se aproximará, no contexto deste trabalho, da configuração daquilo a que se chamaria “SNI debilitados normais”.

Verifica-se (Figura 11) que dentro do Grupo 1.2, a Espanha (Subgrupo 1.2.2) revela algumas descontinuidades interessantes face aos restantes SI deste agrupamento e do *Cluster*, sobretudo porque se apresenta como um sistema mais equilibrado que parece mais empenhado em ultrapassar algumas carências de competências pela valorização dos processos de aprendizagem contínua e de formação (Eixo 4) e que mostra um desempenho positivamente divergente no que respeita ao “Ambiente de Inovação” (Eixo 1). Um comportamento que pode configurar a possibilidade de se falar num “SNI debilitado normal potenciado”, ou seja, um sistema frágil em termos de

Conhecimento mas onde se perspectivam caminhos viáveis para suprimir carências essenciais para a expansão do sistema.

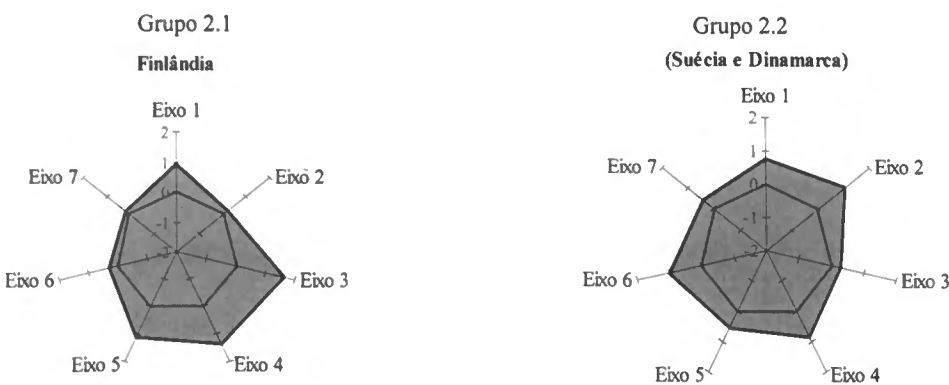
O desempenho médio do Subgrupo 1.2.1 (Itália e Portugal) reflecte melhor a imagem mediana dos SNI debilitados, como se pode constatar pela debilidade extrema que caracteriza os seus *stocks* de competências e habilitações (Eixo 3, 4 e 5). Apesar de se melhorar o nível de desempenho em eixos que podem ajudar impulsionar o desempenho dos sistemas (Investimento em Conhecimento – Eixo 2 - e participação da população activa na formação e aprendizagem – Eixo 4), a perspectiva da concretização da melhorias de capacitação só é possível admitir supondo a existência de condições de sustentabilidade deste tipo de comportamento. Acresce ainda um desempenho pouco encorajador no “Ambiente de Inovação” (Eixo 1). Estaremos assim perante um grupo de SI que podemos considerar como próximos de uma configuração de **“SNI debilitados normais puros”**

5.3.2 SNI avançados

Reportando à Figura 9 e à configuração e dimensão do desempenho médio do *Cluster 2*, verifica-se que os SNI do tipo “avançado” se caracterizam, em termos gerais, como sistemas com configuração equilibrada e com desempenhos elevados (significativamente acima da média) em todas as dimensões consideradas para a avaliação do desempenho cognitivo. Refira-se ainda a relevância dos processos de aprendizagem contínua e formação na população activa (Eixo 4), e o menor peso dos resultados cognitivos medidos em “Novo Conhecimento e Inovação” (Eixo 7), evidenciando, admite-se, a relevância de outros *outputs* menos dependentes da actividade científica.

Importa agora concretizar esta caracterização genérica com o comportamento dos grupos considerados no interior do *Cluster 2*.

Figura 12: Configuração e dimensão do desempenho em Conhecimento dos “SNI avançados”, por eixo de análise (Média=0)



Legenda:
Eixo 1: Ambiente de Inovação
Eixo 2: Investimento em Conhecimento
Eixo 3: Desempenho cognitivo na população em idade pré-laboral
Eixo 4: Participação da população adulta em actividades de formação e aprendizagem (formal e não formal)
Eixo 5: Competências e Conhecimento na população activa
Eixo 6: Difusão e acesso à Informação e ao Conhecimento
Eixo 7: Novo Conhecimento e Inovação

A configuração do Grupo 2.1 (Finlândia), mostra um SNI com poderosas capacidades internas de Conhecimento – evidentes nos fortes desempenhos verificados na oferta de “Competências, habilitações e recursos cognitivos de base” (Eixos 3, 4 e 5) – e na elevada prestação do seu “Ambiente de Inovação”. Contudo, a configuração do desempenho médio global revela algum enviesamento que resulta sobretudo da mediania das prestações em “Investimento em Conhecimento” (Eixo 2) e nos resultados medidos em “Novo Conhecimento e Inovação” (Eixo 7). Trata-se de um sistema cuja dimensão global depende sobretudo da performance em dimensões susceptíveis de acolher e valorizar mais os processos de aprendizagem interactiva e de constituição de competências, do que de produção de novo Conhecimento e Inovação. Sendo um sistema rico em recursos cognitivos, faltará ainda fortalecer as suas capacidades na área

que se designou como “Novo Conhecimento e Inovação” para alcançar um estado de dotação absoluta em Conhecimento. Este tipo de perfil ilustra entre os “SNI avançados” a persistência de configurações sistémicas “**enviesadas**”.

O Grupo 2.2 é um conjunto com dois sistemas ainda relativamente distantes entre si cujo agrupamento se dá numa fase adiantada na “análise de *clusters*”¹¹, logo a sua caracterização conjunta acaba de necessitar de muita atenção a algumas especificidades que ainda assim não prejudicam as semelhanças. Os SI aqui considerados são a Suécia (líder das performances individuais) e a Dinamarca (3º classificado). Estes são sistemas que revelam grande consistência em termos gerais, sobretudo o sueco cuja configuração é extremamente equilibrada. Sendo menos estável, o sistema dinamarquês é contudo mais equilibrado que o finlandês, embora menos pujante em termos absolutos. Para lá da proximidade em termos de dimensão, será na questão do equilíbrio relativo dos sistemas que assenta a sua integração num mesmo grupo. Trata-se de sistemas com prestações médias globais acima da média, com assinaláveis níveis de performance em todos os eixos que se aproximam de uma configuração ideal de “**SNI avançados normais**”.

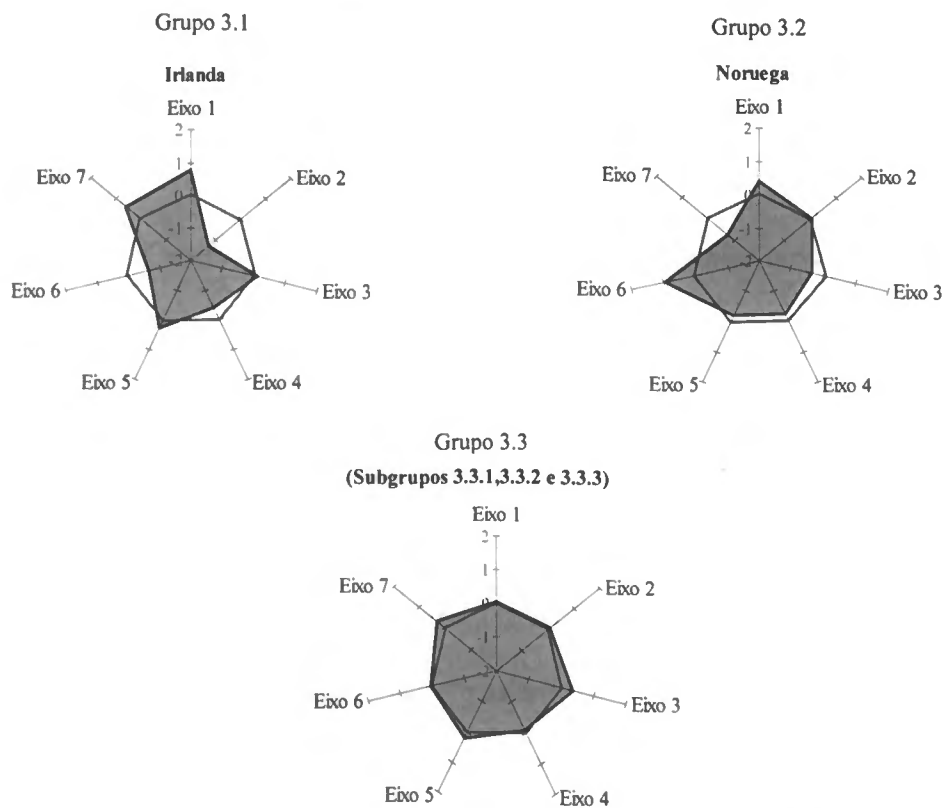
5.3.3 SNI intermédios

Voltando à Figura 9 e considerando os resultados globais do *Cluster 3*, verifica-se que a principal característica dos SNI intermédios é a dimensão dos desempenhos que, em termos genéricos, se situam próximos da média de performances na amostra de SI. Apesar da diversidade interna que deve ser mantida presente, a configuração do *Cluster 3* revela traços típicos que importa reter: prestação ligeiramente abaixo da média no eixo que reflecte a constituição de competências pela participação da população

¹¹ Veja-se a “Matriz de proximidades”, em anexo e o “Dendograma”, na página 84.

activa (ou em idade activa) em processos de formação formal e não formal (Eixo 4); performance mais baixa também no investimento em Conhecimento (Eixo 2), negativa, embora também “agarrada à média”; e, desempenhos acima da média em termos de capacidades cognitivas da população jovem (Eixo 3), Conhecimentos e competências na população activa (Eixo 5) e “Novo Conhecimento e Inovação (Eixo 7).

Figura 13: Configuração e dimensão do desempenho médio em Conhecimento dos “SNI intermédios”, por eixo de análise (Média=0)



Legenda:
Eixo 1: Ambiente de Inovação
Eixo 2: Investimento em Conhecimento
Eixo 3: Desempenho cognitivo na população em idade pré-laboral
Eixo 4: Participação da população adulta em actividades de formação e aprendizagem (formal e não formal)
Eixo 5: Competências e Conhecimento na população activa
Eixo 6: Difusão e acesso à Informação e ao Conhecimento
Eixo 7: Novo Conhecimento e Inovação

Ainda que se torne perigoso generalizar com uma dispersão interna de comportamentos tão grande, será sempre possível admitir que os SI neste agrupamento

podem, genericamente, tender para a valorização dos tipos de conhecimentos e competências com base mais científica e tecnológica (medidos sobretudo no Eixo 7). A análise da diversidade oculta sob a configuração geral, média, do *Cluster 3* permite confirmar a dispersão de comportamentos entre os SNI intermédios e explicitar diferentes tipos de perfis de tipo “intermédio”.

Importa começar por assumir a intromissão neste grande grupo de dois SI que revelam configurações sistémicas atípicas no seio dos SNI intermédios. São sistemas **híbridos** que configuram dois *Clusters elementares* cujas características estão muito distantes dos restantes SI no *Cluster 3*: Irlanda (Grupo 3.1) e Noruega (Grupo 3.2).

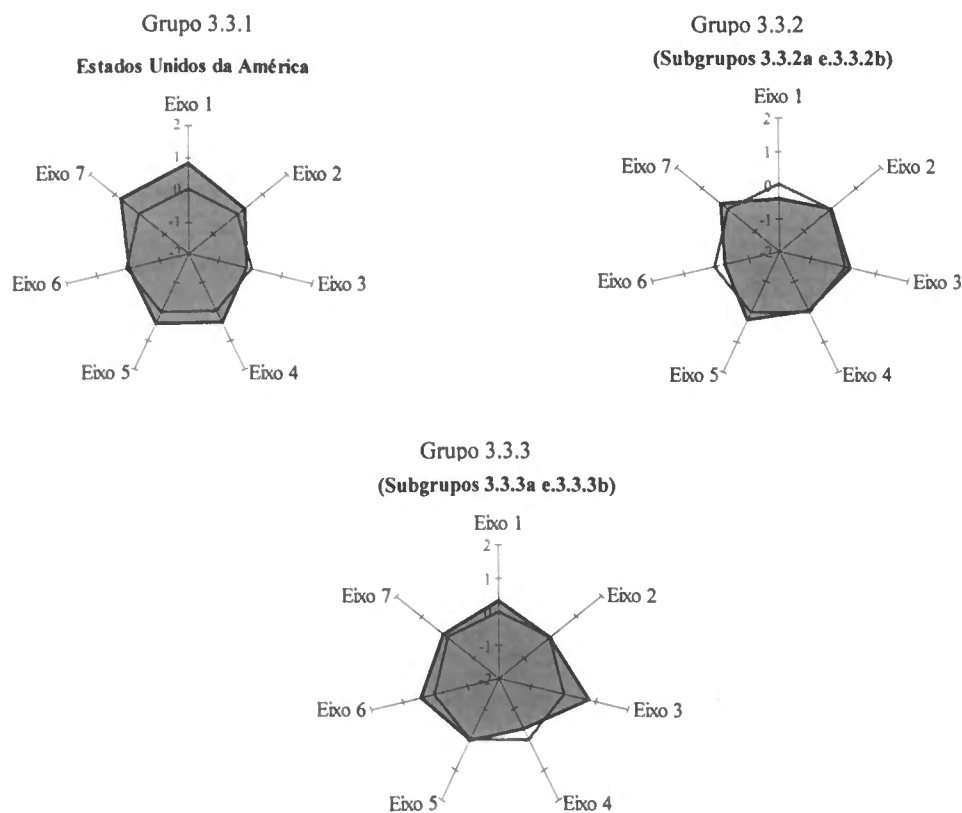
Por um lado, a Irlanda revela um Sistema de Inovação muito irregular com características de sistema “debilitado puro” nos eixos respeitantes às “Competências, habilitações e recursos cognitivos de base” (Eixos 3, 4 e 5) e de “debilitado incapacitado” no “Investimento em Conhecimento” (Eixo 2), por outro lado, revela performance de sistema “avançado normal” no “Ambiente de Inovação” e nos resultados medidos em “Novo Conhecimento e Inovação” (Eixo 7).

No caso da Noruega, o que marca a sua natureza mista é a performance à maneira de sistema “debilitado normal” em quase todos os eixos, à excepção do relativo ao “Novo Conhecimento e Inovação” (Eixo 7) – onde mostra comportamento de sistema “debilitado incapacitado” – e do respeitante à “Difusão e acesso à Informação e ao Conhecimento” (Eixo 5) – onde passa a uma prestação de “avançado normal”.

Já a avaliação da configuração e a dimensão médias do Grupo 3.3 mostra um perfil de desempenho estabilizado sobre a média global da amostra (um desempenho tão intermédio que a média total dos desempenhos no agrupamento é de 0,13). Trata-se de

uma caracterização que define bem um tipo de sistema intermédio puro que se designará como “SNI intermédios normais”.

Figura 14: Configuração e dimensão do desempenho médio em Conhecimento dos “SNI intermédios normais”, por eixo de análise (Média=0)



Legenda:

Eixo 1: Ambiente de Inovação
Eixo 2: Investimento em Conhecimento
Eixo 3: Desempenho cognitivo na população em idade pré-laboral
Eixo 4: Participação da população adulta em actividades de formação e aprendizagem (formal e não formal)
Eixo 5: Competências e Conhecimento na população activa
Eixo 6: Difusão e acesso à Informação e ao Conhecimento
Eixo 7: Novo Conhecimento e Inovação

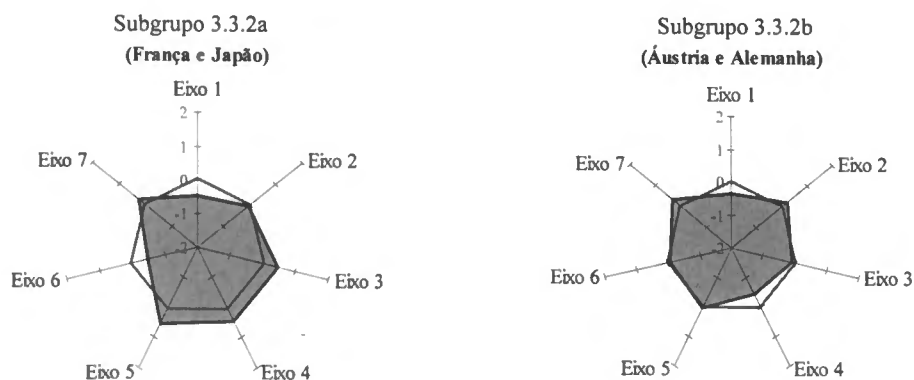
Aprofundando a abordagem deste tipo de sistemas intermédios (Figura 14), surge dentro do conjunto de SNI que constitui o Grupo 3.3, mais um caso singular, o sistema dos EUA (Subgrupo 3.3.1) que apresenta uma configuração que o projecta para junto da noção de sistema “avançado” antes introduzida, não fosse a mediania paradoxal das suas prestações no “Desempenho cognitivo na população em idade pré-laboral”

(Eixo 3) e na “Difusão e acesso à Informação e ao Conhecimento” (Eixo 6). Mesmo assim, caso a performance deste SNI fosse um pouco melhor nos restantes eixos de competências e conhecimentos disponíveis (Eixos 4 e 5), certamente teria surgido em agrupamento distinto, junto aos sistemas de tipo “avançado”. Apesar destas particularidades a distância do desempenho global médio deste SNI (0,35) em relação à média da amostra não permite que fuja à normalidade, não sendo contudo possível negar o seu carácter mais avançado que os restantes SI intermédios. O seu perfil de desempenho sugere assim a configuração de um tipo de **“SNI intermédio normal avançado”**.

A imagem gráfica dos desempenhos médios para o Subgrupo 3.3.2 evidencia um tipo de desempenho intermédio comprometido em termos de “Ambiente de Inovação” (Eixo 1) e “Difusão e acesso à Informação e ao Conhecimento” (Eixo 2). Este tipo de fragilidade, embora com outra dimensão, faz lembrar as características dos sistemas debilitados, sobretudo no Eixo 1. Dir-se-ia que estes sistemas revelam disponibilidade e produção médias de Conhecimento, mas aparentam sinais de introversão que pode prejudicar a transmissibilidade e exploração económica do Conhecimento. Ainda que a dimensão da diferença das prestações negativas em relação à média não seja muito pronunciada, este tipo de SNI pode bem definir-se como **introvertido**.

Dentro dos sistemas “introvertidos” podemos encontrar dois tipos de perfil diferente que traduzem as configurações médias dos subgrupos 3.3.2a e 3.3.2b. Como se pode verificar na Figura 15, em ambos os casos existem dificuldades no eixo sobre difusão e acesso ao Conhecimento (Eixo 6) – embora menos acentuadas no Subgrupo 3.3.2b – e no Eixo 1 (“Ambiente de Inovação”).

Figura 15: Configuração e dimensão do desempenho médio em Conhecimento dos “SNI intermédios normais introvertidos”, por eixo de análise (Média=0)



Legenda:

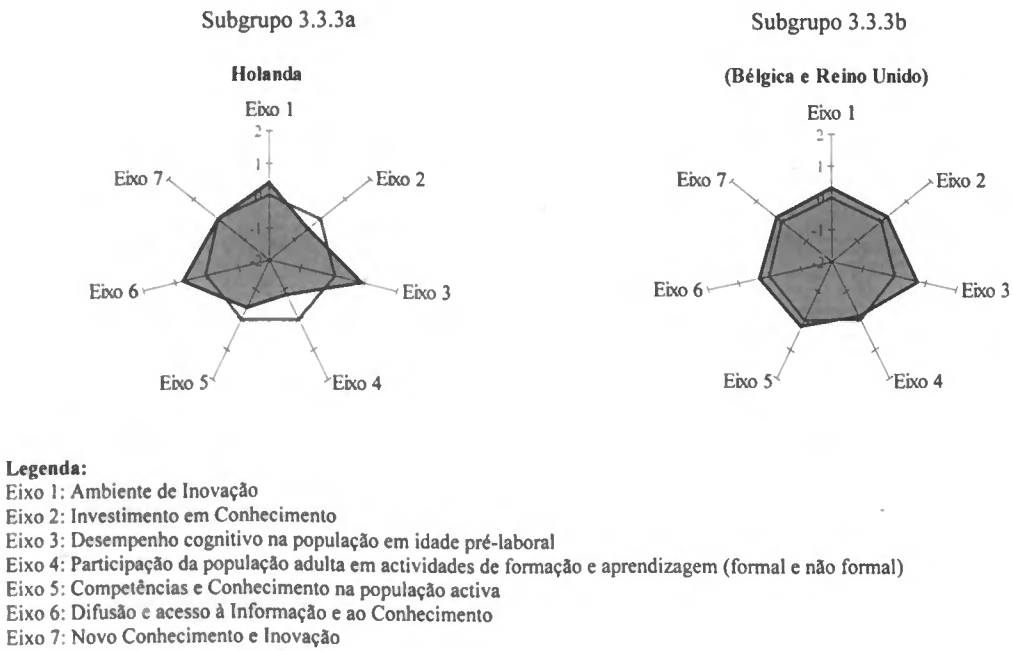
- Eixo 1: Ambiente de Inovação
- Eixo 2: Investimento em Conhecimento
- Eixo 3: Desempenho cognitivo na população em idade pré-laboral
- Eixo 4: Participação da população adulta em actividades de formação e aprendizagem (formal e não formal)
- Eixo 5: Competências e Conhecimento na população activa
- Eixo 6: Difusão e acesso à Informação e ao Conhecimento
- Eixo 7: Novo Conhecimento e Inovação

Contudo os comportamentos divergem significativamente nos eixos relacionados com as competências, habilitações e recursos cognitivos de base (Eixos 3, 4 e 5), onde, por um lado, no *Subgrupos 3.3.2a* (França e Japão) existe um desempenho de um nível “normal avançado” e, por outro lado, no Subgrupo 3.3.2b (Áustria e Alemanha) se evidenciam comportamentos negativos nos eixos relativos às competências “fundadoras” na população jovem (Eixo 3) e na participação da população adulta e activa em processos de aprendizagem formal e não formal (Eixo 4). Assim pode dizer-se que surgem duas variantes de sistemas “introvertidos”: os “SNI intermédios normais introvertidos capacitados” (Subgrupo 3.3.2a) e os “SNI intermédios normais introvertidos sub capacitados” (Subgrupo 3.3.2b).

Recuando ainda até à Figura 14 verifica-se que a configuração e dimensão médias expressas para o Subgrupo 3.3.3 introduz novas variações comportamentais no seio dos sistemas considerados “intermédios normais”. Efectivamente, este subgrupo

apresenta uma prestação “avançada” no Eixo 3 (“Desempenho cognitivo na população em idade pré-laboral”), de tal forma que se ilude a relativa desvalorização da aprendizagem e formação ao longo da vida (Eixo 4). Trata-se de um tipo de configuração “normal” em que a dimensão média global tende a ser fortemente afectada pelo peso do desempenho em constituição de bases cognitivas “fundadoras”, encaradas na perspectiva deste trabalho como os alicerces de sustentação da capacidade de aprender e de gerar competências e habilitações nos SI. A configuração do desempenho do Subgrupo 3.3.3, apesar de hesitar na valorização da aprendizagem ao longo da vida, apresenta traços de um “SNI intermédio normal sustentado”.

Figura 16: Configuração e dimensão do desempenho médio em Conhecimento dos “SNI intermédios normais sustentados”, por eixo de análise (Média=0)



A introdução desta noção de desempenho “intermédio normal sustentado” para caracterizar os desempenhos no Subgrupo 3.3.3 depara-se com alguma resistência quando se avança na desagregação da análise e se olha para os subgrupos deste Subgrupo, em particular no contacto com a configuração do desempenho do sistema

holandês (Subgrupo 3.3.3a). Como se verifica na Figura 16, a imagem que surge do comportamento do Subgrupo 3.3.3a tende a contrariar a morfologia suposta para os “sistemas normais sustentados”. Contudo a dimensão dos desempenhos nos Eixos 1, 3 e 6 compensam a retracção exagerada no Eixo 4 e mantêm este SI dentro do padrão “normal sustentado” aqui tipificado. O que se pressente nitidamente é que se trata de uma sustentação **incipiente**.

O carácter sustentado que se atribui à média de comportamentos no Subgrupo 3.3.3 tem uma expressão clara no desempenho médio do Subgrupo 3.3.3b. Como é possível confirmar na Figura 16, este agrupamento revela desempenhos em que não se compromete nenhuma dimensão, apesar do ligeiro desvio negativo no Eixo 4 – “Participação da população adulta em actividades de formação e aprendizagem (formal e não formal)”. Antes, neste agrupamento embora o nível de performance permaneça junto à média da amostra, tende a assumir valores mais altos que a generalidade dos sistemas intermédios. A esse equilíbrio, acrescenta-se a constatação de que a performance “intermédia normal sustentada” é **potenciada** sobremaneira pelo vigor da prestação em termos de constituição de conhecimentos e competências “fundadoras” (Eixo 3).

5.4 Relevância de outras dimensões de contextualização

Esta proposta de tipologia assume o seu carácter académico e reduz as suas pretensões analíticas ao contexto de investigação particular em que surgiu. Não se nega, ainda assim, as suas potencialidades enquanto instrumento exploratório, no sentido em que fornece indicações e levanta questões que estão para além dos limites propostos neste trabalho. Neste contexto, importa concretizar as suas potencialidades evidenciado

a utilidade da sistematização que introduz para a compreensão da importância outras dimensões nos SNI, nomeadamente, as ligadas à Geografia, à História, à Cultura e à Política.

Os SNI “debilitados” correspondem, nesta amostra aos quatro países do Sul da Europa – **Cluster 1** (Espanha, Grécia, Itália e Portugal). Veja-se como podem ser enquadrados numa perspectiva mais alargada, para além dos seus resultados: apresentam todos uma condição periférica em relação ao “centro” socio-económico da U.E.. Portugal, Grécia e Espanha partilharam mesmo um processo de “ajustamento” económico e institucional para a adesão à U.E. (significativamente apelidado de “grupo de coesão”), sendo que para Portugal e Espanha acresce ainda a comunhão de partes do território, história, cultura e economia da Península Ibérica.

Os SNI que se considera “Avançados” em Conhecimento dizem respeito aos chamados “países nórdicos” (Dinamarca, Finlândia e Suécia) – **Cluster 2**. Países situados lado a lado também em redor de um Mar (o Báltico) que, por uma lado, proporciona sinergias com a Europa Central e de Leste mas que, por outro lado, se constitui como mais um meio de intensificação de interações. Estes SI estão também estabelecidos num mesmo território peninsular (“Escandinávia”) onde constituíram ao longo dos tempos interações políticas, económicas e sociais relevantes e persistentes.

O **Cluster 3** (10 países) – SNI intermédios – é o agrupamento mais disperso mas que ainda assim acolhe sobretudo os países do espaço geográfico e político central da Europa (exceptuando, obviamente os EUA, Japão e Noruega). A avaliação dos seus subgrupos revela ainda aproximações a destacar neste contexto:

- Pronunciada proximidade das características do SI Alemão com o Austríaco.
- Certamente, evidenciando a partilha de fronteiras terrestres e de vizinhos e,

ênfatizando (de novo!), a convivência e a interacção histórica, política, linguístico-cultural e económica, estes SNI aparecem ambos como “intermédios normais introvertidos sub capacitados”.

- Relativa aproximação entre o sistema britânico e o sistema belga que não será de estranhar considerando apenas factores geográficos (a Bélgica de um dos países da Europa continental mais próximos do Reino Unido, em termos geográficos). É verdade que a França também poderia ser tida, usando o critério geográfico, como um sério candidato a constituir um grupo com o Reino Unido. Contudo não é difícil perspectivar em termos históricos, políticos e culturais a afirmação de “rivalidades” e “oposições / diferenças” fracturantes entre britânicos e franceses, o que certamente não favorece a interacção entre Sistemas de Inovação.

Cruzando as características sintetizadas na tipologia obtida com algumas condicionantes ambientais mais significativas será certamente mais fácil propor uma postura analítica que, preservando o Conhecimento como um objecto de estudo complexo e multidimensional (e de difícil apreensão), seja capaz de constituir imagens simples mas pertinentes que permitam construir maior entendimento do Conhecimento como dimensão da Inovação.

6 - Considerações finais

O trabalho de investigação desenvolvido implicou dois momentos igualmente influentes na sua concretização. Estas fases do trabalho acabam por marcar a própria estrutura do texto que se apresenta.

A investigação procurou inicialmente aprofundar a compreensão do contexto teórico subjacente à constituição do Conhecimento como objecto de análise e à constituição de instrumentos conceptuais e quadros analíticos capazes de integrarem a sua natureza multidimensional e complexa. Revendo a literatura e a retórica sobre os contextos da “Economia do Conhecimento” e da “Economia da Aprendizagem”; percebendo os contornos da análise económica do Conhecimento, descobrindo o poder analítico da concepção sistémica da Inovação e compreendendo a pertinência do enquadramento proposto pela noção de Sistema Nacional de Inovação, foi possível obter um enquadramento teórico e conceptual que tornou viável uma abordagem competente e criteriosa do trabalho empírico.

Num segundo momento, a partir da delimitação teórica e da postura metodológica estabelecidas, empreendeu-se um esforço empírico de recolha e tratamento de informação susceptível de gerar respostas às perguntas iniciais da investigação, abrindo assim caminho à concretização dos objectivos do trabalho.

Perante os resultados finais obtidos considera-se que, apesar da reconhecida incipiência da constituição de indicadores estatísticos em algumas áreas da análise do Conhecimento enquanto dimensão da Inovação, é possível, actualmente, integrar um número razoável de indicadores de forma a constituir-se um quadro analítico sintético que pode apresentar-se como um instrumento interessante para a medição do desempenho cognitivo dos SNI.

Percebe-se desta forma que as perguntas que estiveram na origem desta investigação acabam por obter respostas positivas.

Os resultados obtidos a partir da constituição de uma proposta empírica baseada nos pressupostos teóricos da “Economia do Conhecimento” confirmam que estes podem

constituir-se como enquadramento para a avaliação e comparação dos desempenhos cognitivos de diferentes países (respondendo-se assim à primeira grande questão na origem deste trabalho). Contudo, o potencial deste enquadramento só se concretiza, na perspectiva deste trabalho, caso se introduza mais ousadia analítica e considere a dinâmica própria da Aprendizagem como a outra face dos processos de produção de Conhecimento (olhando para a realidade económica actual como um contexto mais facilmente apreensível a partir da sua caracterização enquanto uma “Economia da Aprendizagem”).

Para responder à segunda questão, o trabalho desenvolvido mostra que a partir da perspectiva dinâmica e sistémica subjacente ao conceito de SNI e à percepção da pluralidade e extensão das variáveis implicadas na “Economia da Aprendizagem” é possível analisar diferentes dimensões da economia do Conhecimento em cada país, integrando e agrupando os indicadores disponíveis em categorias / eixos de análise que dão forma às diferentes manifestações do Conhecimento nos SNI. De igual forma, a investigação realizada permite responder à terceira questão inicial, nomeadamente quando se verifica que é possível identificar padrões de desempenhos cognitivos e perceber eventuais proximidades entre diferentes SNI.

Finalmente, a proposta apresentada para uma Taxionomia responde à quarta questão da investigação. Efectivamente, a identificação de proximidades entre padrões de comportamentos permite identificar “tipos” de desempenhos cognitivos relativamente consistentes entre os diferentes SNI.

A caracterização da tipologia de desempenhos cognitivos que se realizou, por um lado, confirma algumas expectativas alimentadas na literatura, mas, por outro lado, faz surgir muitas perguntas cujas respostas estão para lá dos limites desta investigação.

Algumas destas perguntas estão certamente no domínio da discussão metodológica sobre os próprios processos e procedimentos envolvidos na análise empírica que se efectuou, mas muitas outras remetem sobretudo para a confirmação da complexidade e multidimensionalidade do Conhecimento como objecto de análise. Parece assim tornar-se claro que a análise dos SNI a partir da perspectiva proposta neste trabalho, de integração de variáveis sobre Conhecimento, pode revelar facetas e processos vitais que muitas vezes só são percebidos de forma difusa e pouco sistematizada.

A investigação efectuada não tem contudo outras ambições senão a experimentação e a discussão. Mais que obter respostas procurou-se construir caminhos para as obter. Esta procura proporcionou muitas alternativas e levantou muitas questões revelando assim todo o seu fascínio: obrigou a escolhas, a tomada de decisões, enfim a arriscar. O resultado final deve ser encarado neste contexto, é o fruto de muita reflexão, algumas inflexões, de tentativas e de erros, de muitas questões, alguma respostas, algumas escolhas e algum risco.

Bibliografia

Alves, M.B., Martins, A.N., Pinto, Vaz Pinto, M.L. e Madruga, P. (2001), 2. Métodos de Análise da Evolução do Sistema Espacial Português: As Regiões, As Cidades e Os Fenómenos Urbanos, in: Economia Regional e Urbana, Série Didáctica, Documento Trabalho nº 2/2001, CIRIUS – Centro de Investigações Regionais e Urbanas, ISEG, UTL, Lisboa.

Asheim B.T. e Coenen L. (2004), The Role Of Regional Innovation Systems In A Globalising Economy: Comparing Knowledge Bases And Institutional Frameworks Of Nordic Clusters, Department of Social and Economic Geography, Lund University.

Brown G., Micklewright J., Sylke V. S. & Waldmann, Robert (2005); Cross-National Surveys of Learning Achievement: How Robust are the Findings?; Institute for the Study of Labour (IZA); Germany.

Caraça, J. e Carriho, M.M. (1992), O imaterial e o Arquipélago dos Saberes, in: Colóquio/Ciências, 12, pp. 83-91.

Caraça, João (2003), Do Saber ao Fazer: porquê organizar a Ciência, Gradiva.

Castells, M. (2002), A Era da Informação: Economia, Sociedade e Cultura, in: A Sociedade em Rede, Vol. 1, Fundação Calouste Gulbenkian, Lisboa.

Castells, M. (2006), A Sociedade em Rede: do Conhecimento à Política, in: A Sociedade em Rede: Do Conhecimento à Acção Política, *Debates da Presidência da República*, INCM, Lisboa.

Cardoso, G. (2006), Sociedades em Transição para a Sociedade em Rede, in: A Sociedade em Rede: Do Conhecimento à Acção Política, *Debates da Presidência da República*, INCM, Lisboa.

Carlsson, B., Jacobsson, S., Holmen, M. e Rickne, A. (2002), Innovation Systems: analytical and methodological issues, in: Research Policy, 31, pp. 233-245.

Chen D.H.C. e Dahlman, C.J. (2004), Knowledge and Development – A Cross-Section Approach, in: World Bank Policy Working Paper 3366, August.

Comissão Europeia (2002); Parâmetros de referência europeus para a educação e a formação: seguimento do Conselho Europeu de Lisboa; COM (2002) 629 final; Bruxelas.

Conceição, P. e Ávila, P. (2001), A Inovação em Portugal – II Inquérito Comunitário às Actividades de Inovação, Celta Editora, Oeiras: Portugal.

Conceição, P. e Heitor, M.V. (2002), Knowledge interaction towards inclusive learning: Promoting systems of innovation and competence building, in: Technological Forecasting and Social Change, 69, pp. 641-651.

Conceição, P. e Heitor, M.V. (2003), Systems of Innovation and Competence Building Across Diversity: Learning from the Portuguese Path in the European Context, Center for Innovation, Technology and Research, IN+, IST, UTL, Lisbon.

David, P. e Foray, D. (2001), An introduction to the economy of the knowledge society, in: Working Paper IMRI-Institut pour la Management de la Recherche et de l'Innovation, Université Paris Dauphine (<http://www.dauphine.fr/imri>).

David, P.A. e Foray, D. (2002), Economic Fundamentals Of the Knowledge Society, in SIEPR Discussion Paper No. 01-14, Stanford Institute for Economic Policy Research, Stanford University.

David, P. (2002), Public Dimensions of the Knowledge-Driven Economy – A Brief Introduction to the OECD/CERI Project (Draft 059/03/02), OECD Knowledge Management Seminar, Oxford.

David, P. e Foray, D. (2002), Une introduction à l'économie et à la société du savoir, in: Revue Internationale des Sciences Sociales, UNESCO, n° 171.

Edquist, C., Hommen, L. e McKelvey, M. (2001), *Innovation and Employment: Process versus Product Innovation*, Edward Elgar, UK/USA.

European Commission (2005), Key Figures 2005: Towards a European Research Area – Science Technology and Innovation, Brussels.

Fagerberg, J. (2002), A Layman's Guide to Evolutionary Economics, September.

Feinson, S. (2003), National Innovation Systems – Overview and Country Cases, in: Knowledge Flows and Knowledge Collectives: Understanding the Role of Science and Technology Policies in Development, Vol. 1, Knowledge Flows, Innovation, and Learning in Developing Countries, Section 1, CSPO - Center for Science, Policy and Outcomes (<http://www.cspo.org/products/rocky/Rock-Vol1-1.PDF>).

Foray D. (2003), The Economics of Knowledge, Cambridge, MIT Press.

Foray, D. e Hargreaves, D. (2002), The production of knowledge in different sectors: a model and some hypotheses, in: Working Paper IMRI-Institut pour la Management de la Recherche et de l'Innovation, Université Paris Dauphine (<http://www.dauphine.fr/imri>).

GAVE (2004); Resultados do Estudo Internacional PISA 2003 – Primeiro Relatório Nacional); Gabinete de Avaliação Educacional do Ministério da Educação, Lisboa.

Godin, B. (2006), The Knowledge-Based Economy: Conceptual Framework or Buzzword?, in: Journal of Technology Transfer, 31, pp. 17-30.

Godin, B. (2004), Renewing S&T Indicators: From R&D to Knowledge, 1st International Conference on Innovation "Innovation Management in Global Environment (Notes for a communication), Moscow.

Godinho M.M. (1999), Inquéritos à Inovação em Portugal: Diversidade de Abordagens e Resultados, in: Godinho M.M. e Caraça, J.(Organizadores), *O Futuro Tecnológico – Perspectivas para a Inovação em Portugal*, CELTA, Oeiras: Portugal.

Godinho, M.M., Matias, P. e Mamede, R.P. (1999), Informação e Serviços Técnicos em Portugal: Domínio estratégico da "Economia Baseada no Conhecimento", in: Economia e Gestão Global, Vol. IV, n° 1, pp. 7-34.

Godinho, M.M. (2000); Análise Económica das Patentes; Economia da Inovação (Sumário da Lição Síntese); Provas Públicas de Agregação em Economia; ISEG/UTL; Lisboa.

Godinho, M.M. (2002), Indicadores de C&T, Inovação e Conhecimento, in: Curso de Formação Avançada em “Políticas e Gestão da Inovação em Portugal” (Textos de Apoio), Janeiro.

Godinho, M.M. (2003), Inovação e Difusão da Inovação: Conceitos e Perspectivas Fundamentais, in Rodrigues, M.J., Neves, A. e Godinho, M.M. (Organizadores), *Para uma Política de Inovação em Portugal*, Lisboa.

Godinho, M.M., Mendonça S.F. & Pereira, T.S. (2003), Mapping Innovation Systems: A framework based on Innovation Data and Indicators - 1st Globelics Conference - Innovation Systems and Development Strategies for the Third Millennium (Preliminary draft).

Godinho, M.M. (2006), Conhecimento, Produtividade, Estruturas de Custo e Deslocalização Industrial: onde se situam as vantagens competitivas da economias intermédias?, in: A Sociedade em Rede: Do Conhecimento à Acção Política, *Debates da Presidência da República*, INCM, Lisboa.

Gregersen, B. e Johnson B. (1996), Learning Economies, Innovation Systems and European Integration, Department of Business Studies, Aalborg University, November (draft).

Gregersen, B. e Johnson, B. (1997), How do Innovations affect Economic Growth? Some Different Approaches in Economics, Department of Business Studies, Aalborg University, Aalborg: Denmark.

Gregersen, B. e Johnson, B. (2001), Learning Economy, Innovation Systems and Development, Department of Business Studies, Aalborg University, Aalborg: Denmark.

Gregersen, B. e Johnson B. (2005), Performance of Innovation Systems: Towards a Capability Based Concept and Measurements, in: The Third Globelics Conference: Innovation Systems as framework for the promotion of economic growth, social cohesion and political development, Pretoria: South Africa.

Johnson, B. e Lundvall, B-A. (2001), Why All This Fuss About Codified And Tacit Knowledge?, DRUID Winter Conference, January.

Mortensen, J. (2000), Intellectual Capital: Economic Theory and Analysis, in: Buigues, P., Jacquemin, A. and Marchipont, J-F., *Competitiveness and the Value of Intangible Assets*.

OECD (2005), Governance of Innovation Systems, Vol.1 (Syntheses Report).

OECD (2005), PISA 2003 database
(http://www.pisa.oecd.org/pages/0,2987,en_32252351_32235731_1_1_1_1_1,00.html)

OECD (2005), The Role of Knowledge-Intensive Service Activities in Innovation: Synthesis report; DTSI/STO (2005)30.

Lundvall, B-A (1996), The Social Dimension of the Learning Economy; DRUID Working Paper No. 96-1.

Lundvall, B-A (1999), The Economics of Knowledge and Learning”, Department of Business Studies, Aalborg University, November.

Lundvall, B-A., Johnson, B., Andersen E.S. e Dalum, B. (2001), National systems of production, innovation and competence building, Department of Business Studies, Aalborg University, June.

Lundvall, B-A., (2004), Why the New Economy is a Learning Economy, DRUID Working Paper No 04-01.

Moutinho, A.C. Godinho, M.M. (2005), S&T culture: a blooming dimension, Research Evaluation, vol. 14, nº 1, pp. 21-26, Surrey: England.

Murray, T. S, Clermont, Y. e Binkley, M. (2005), International Adult Literacy Survey - Measuring Adult Literacy and Life Skills: New Frameworks for Assessment, Statistics Canada.

Ministério da Economia (2002), A Propriedade Industrial, Lisboa.

Nielsen, P. e Lundvall, B-A. (2003), Innovation, Learning Organizations and Industrial Relations; DRUID Working Paper Nº 03-07.

Peters, M.A. e Humes, W. (2003), Education in the Knowledge Economy, in: Policy Futures in Education, Vol. 1, nº 1.

Quivy, R. e Van Campenhoudt, L. (1998), Manual de Investigação em Ciências Sociais, Gradiva – Publicações, Lda., Lisboa.

Romer, D. (2001), Advanced Macroeconomics, Second Edition, Mc Graw Hill.

Schleicher, A. e Tamassia, C. (2002), Measuring student knowledge and skills – The Pisa 2000 Experience, in Statistics Brief, nº 4, June, OECD.

OECD (2005), Education at a Glance – OECD Indicators 2005 (Executive Summary)

Silva, A.A. (2006), Gráficos e Mapas – Representação de Informação Estatística, Lidel–Edições Técnicas.

Soete, L. (2006), Inovação, Tecnologia e Produtividade: porque se atrasou a Europa face aos Estados Unidos e porque razão várias economias europeias diferem em Inovação e produtividade, in: A Sociedade em Rede: Do Conhecimento à Acção Política, *Debates da Presidência da República*, INCM, Lisboa.

Smith, K. (2000), Innovation Indicators and the Knowledge Economy: Concepts, Results and Policy Challenges, STEP - Group for Studies in Technology, Innovation and Economic Policy, Oslo, November.

Smith, K. (2002), What is the "Knowledge Economy"? Knowledge Intensity and Distributed Knowledge Bases, in: Discussion Papers Series, INTECH – Institute for New Technologies, United Nations University, Maastricht: The Netherlands.

Strassmann, P.A. (1998), The Value of Knowledge Capital, in: American Programmer, Vol. 11, n° 3, March.

Tomlinson, M. (1999), The Learning Economy and Embodied Knowledge Flows, in: CRIC discussion paper, N° 26, February, University of Manchester.

Vickery, G. (2000), Accounting for Intangibles: Issues and prospects; in: Pierre, B., Jacquemin, A. e Marchipont, J-F., *Competitiveness and the Value of Intangible Assets*.

Villaschi, A.(2002), An Analytical Framework for Understanding the Finnish National System of Innovation, in: Keskusteluiheita – discussion papers, ETLA-The Research Institute of the Finnish Economy, n° 783, Helsinki: Finland.

World Bank (2003), Lifelong Learning in the Global Knowledge Economy: Challenges for Developing Countries, Washington, D.C.

Anexo 1

Resultados/outputs da análise de *Clusters* (SPSS for Windows)

Cluster

Case Processing Summary^{a,b}

Cases					
Valid		Missing		Total	
N	Percent	N	Percent	N	Percent
17	100,0	0	,0	17	100,0

a. Euclidean Distance used

b. Average Linkage (Between Groups)

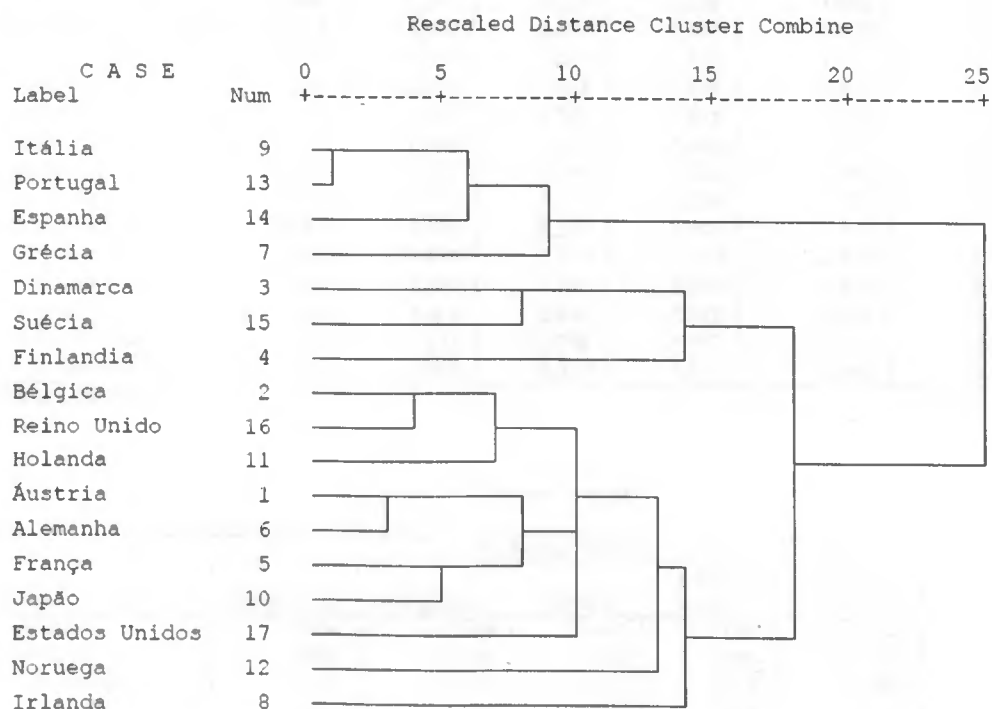
Average Linkage (Between Groups)

Agglomeration Schedule

Stage	Cluster Combined		Coefficients	Stage Cluster First Appears		Next Stage
	Cluster 1	Cluster 2		Cluster 1	Cluster 2	
1	9	13	,779	0	0	5
2	1	6	,996	0	0	7
3	2	16	1,095	0	0	6
4	5	10	1,186	0	0	7
5	9	14	1,287	1	0	9
6	2	11	1,406	3	0	11
7	1	5	1,460	2	4	10
8	3	15	1,536	0	0	13
9	7	9	1,609	0	5	16
10	1	17	1,663	7	0	11
11	1	2	1,710	10	6	12
12	1	12	1,955	11	0	14
13	3	4	2,064	8	0	15
14	1	8	2,112	12	0	15
15	1	3	2,472	14	13	16
16	1	7	3,162	15	9	0

Dendrograma

Dendrogram using Average Linkage (Between Groups)



Proximity Matrix

Case	Euclidean Distance					
	1:Áustria	2:Bélgica	3:Dinamarca	4:Finlandia	5:França	6:Alemanha
1:Áustria	,000	1,306	2,455	3,331	1,594	,996
2:Bélgica	1,306	,000	1,554	2,278	1,777	1,371
3:Dinamarca	2,455	1,554	,000	2,047	2,573	2,358
4:Finlandia	3,331	2,278	2,047	,000	2,554	2,885
5:França	1,594	1,777	2,573	2,554	,000	1,178
6:Alemanha	,996	1,371	2,358	2,885	1,178	,000
7:Grécia	2,910	4,031	4,657	5,468	3,169	3,344
8:Irlanda	2,284	2,292	3,057	3,089	1,770	1,800
9:Itália	1,469	2,678	3,481	4,435	2,216	1,951
10:Japão	1,871	1,725	2,328	2,225	1,186	1,198
11:Holanda	1,839	1,537	2,467	2,934	2,333	1,874
12:Noruega	1,590	1,545	1,700	3,130	2,315	1,942
13:Portugal	1,900	3,062	3,813	4,855	2,783	2,526
14:Espanha	1,749	2,635	3,252	3,928	1,703	1,956
15:Suécia	2,691	1,685	1,536	2,081	2,789	2,530
16:Reino Unido	1,746	1,095	2,017	1,916	1,475	1,366
17:Estados Unidos	1,792	1,230	1,686	2,271	1,618	1,422

This is a dissimilarity matrix

Resultados/outputs da análise de Clusters (SPSS for Windows) (continuação)

Proximity Matrix

Case	Euclidean Distance					
	7:Grécia	8:Irlanda	9:Itália	10:Japão	11:Holanda	12:Noruega
1:Austria	2,910	2,284	1,469	1,871	1,839	1,590
2:Bélgica	4,031	2,292	2,678	1,725	1,537	1,545
3:Dinamarca	4,657	3,057	3,481	2,328	2,467	1,700
4:Finlândia	5,468	3,089	4,435	2,225	2,934	3,130
5:França	3,169	1,770	2,216	1,186	2,333	2,315
6:Alemanha	3,344	1,800	1,951	1,198	1,874	1,942
7:Grécia	,000	3,778	1,613	3,905	4,014	3,369
8:Irlanda	3,778	,000	2,692	2,418	2,078	2,600
9:Itália	1,613	2,692	,000	2,792	2,710	2,226
10:Japão	3,905	2,418	2,792	,000	2,390	2,498
11:Holanda	4,014	2,078	2,710	2,390	,000	1,733
12:Noruega	3,369	2,600	2,226	2,498	1,733	,000
13:Portugal	1,590	3,289	,779	3,276	2,973	2,496
14:Espanha	1,625	2,316	1,040	2,519	2,683	2,152
15:Suécia	5,290	3,483	3,992	2,322	3,011	2,776
16:Reino Unido	4,085	1,897	2,858	1,327	1,275	1,957
17:Estados Unidos	4,117	1,865	2,819	1,813	2,263	2,059

This is a dissimilarity matrix

Proximity Matrix

Case	Euclidean Distance				
	13:Portugal	14:Espanha	15:Suécia	16:Reino Unido	17:Estados Unidos
1:Austria	1,900	1,749	2,691	1,746	1,792
2:Bélgica	3,062	2,635	1,685	1,095	1,230
3:Dinamarca	3,813	3,252	1,536	2,017	1,686
4:Finlândia	4,855	3,928	2,081	1,916	2,271
5:França	2,783	1,703	2,789	1,475	1,618
6:Alemanha	2,526	1,956	2,530	1,366	1,428
7:Grécia	1,590	1,625	5,290	4,085	4,117
8:Irlanda	3,289	2,316	3,483	1,897	1,865
9:Itália	,779	1,040	3,992	2,858	2,819
10:Japão	3,276	2,519	2,322	1,327	1,813
11:Holanda	2,973	2,683	3,011	1,275	2,263
12:Noruega	2,496	2,152	2,776	1,957	2,059
13:Portugal	,000	1,533	4,341	3,282	3,346
14:Espanha	1,533	,000	3,924	2,580	2,620
15:Suécia	4,341	3,924	,000	2,299	1,771
16:Reino Unido	3,282	2,580	2,299	,000	1,631
17:Estados Unidos	3,346	2,620	1,771	1,631	,000

This is a dissimilarity matrix